



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

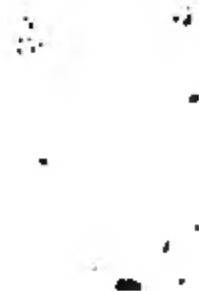
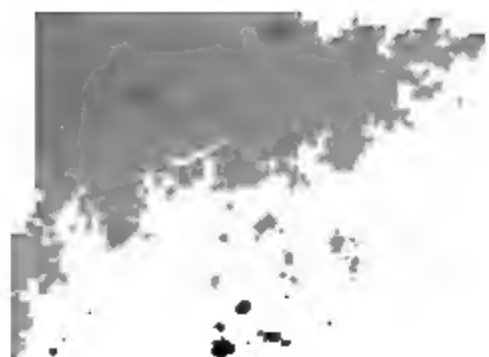
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>







HANDBUCH

DER

MINERALCHEMIE.

HANDBUCH

DER

MINERALCHEMIE.

HANDBUCH

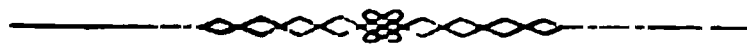
DER

MINERALCHEMIE

VON

C. F. RAMMELSBERG,

DR. UND PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT UND LEHRER AM GEWERBE-INSTITUT
IN BERLIN, MITGLIED DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN,
CORRESPONDENTEN DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU
MÜNCHEN ETC. ETC.



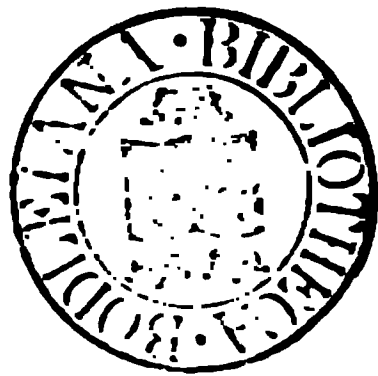
LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1860.

193. a. 25.

**Das Recht der englischen und französischen Uebersetzung
behält sich der Verleger vor.**



HEINRICH ROSE

UND

GUSTAV ROSE

SEINEN

HOCHVEREHRTEN FREUNDEN

ZUGEEIGNET

VOM

VERFASSER .

V o r r e d e.

Vor zwanzig Jahren veröffentlichte der Verfasser eine Arbeit unter dem Titel :

„Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie, Abthlg. I und II. Berlin 1841.“

Sie hatte den Zweck, die Kenntnisse von der chemischen Natur der Mineralien möglichst vollständig in einem Gesamtbilde darzustellen, sie sollte dem Chemiker und Mineralogen alle Thatsachen auf diesem Gebiete nebst Angabe der Quellen liefern.

Der Beifall, mit welchem das Buch von den Männern der Wissenschaft aufgenommen wurde, war ein Beweis, dass ein solches Werk ein Bedürfniss geworden war für den Forscher und den Lehrer, aber selbst das ehrenvolle Urtheil des unsterblichen Berzelius in seinem XXII. Jahresbericht täuschte den Verfasser nicht über viele Mängel seiner Arbeit.

Durch fünf Supplemente (1843—1853) wurde versucht, die fortlaufenden Erweiterungen der Mineralchemie in Form eines Repertoriums mitzutheilen, wiewohl dadurch der Nachtheil mehrfachen Aufsuchens jedes einzelnen Artikels entstand.

Seit dem Erscheinen des letzten Supplements sind sieben Jahre verflossen, in denen die chemische Kenntniss der Mineralien grosse und wichtige Vermehrung erfahren, die gesammte Chemie selbst solche Fortschritte gemacht hat, dass das Handwörterbuch mit seinen Supplementen heute nicht mehr den Zustand der Wissenschaft darstellt. Der Verfasser hat von jeher seine Kräfte diesem Gebiete mit Vorliebe zugewendet, und glaubt, dass ein Zeitraum von zwanzig Jahren wohl geeignet sei, das eigene Urtheil zu läutern und den Blick über das Ganze zu schärfen.

Das vorliegende Werk ist keine Umarbeitung des Handwörterbuches, sondern eine neue selbstständige Arbeit, bei welcher ebenso-wohl auf Vollständigkeit als auf Vermeidung alles Unnöthigen, besonders in Bezug auf Formeln u. s. w. gesehen wurde. Die Thatsachen und die daraus gezogenen Schlüsse sind immer scharf getrennt gehalten, und jene, wo es thunlich war, nicht ohne Kritik für diese benutzt.

Die Anordnung des Materials soll kein System sein; sie gewährt aber den Vorthail, Mineralien vergleichen zu können, welche für verschieden gelten, gleichwie Unterschiede bei solchen wahrzunehmen, welche man für identisch hält. In der Einleitung hat der Verfasser versucht, seine Ansichten über den Werth der Mineralanalysen, über die Constitution der Mineralien, gleichwie über Heteromorphie und Isomorphie darzulegen.

Die Gebirgsarten wurden nicht aufgenommen, da eine ausführliche chemische Charakteristik derselben von Herrn Dr. Roth zu erwarten steht.

Berlin im März 1860.

Inhalt.

Einleitung.

Mineralchemie.

Die Analyse der Mineralien.

Berechnung der Mineralanalysen.

Verbindungsverhältnisse zwischen Säuren und Basen. Sättigungsstufen.

Chemische Constitution der Mineralien, insbesondere der Doppelsilikate.

Funktion des Wassers in Mineralien.

Heteromorphie.

Isomorphie (Homöomorphie).

Mineralsystem.

Literatur.

Mineralien.

I. Grundstoffe (Elemente).

A. Gruppe des Kohlenstoffs.

Diamant 1.

Graphit 1.

B. Gruppe des Schwefels.

Schwefel 2.

Selen 2.

C. Gruppe der elektronegativen Metalle.

Tellur 2.

Arsenik 3. 984.

Antimon 3.

Wismuth 4.

Tellurwismuth 4. 1018.

D. Gruppe der elektropositiven Metalle.

Eisen 6.

Kupfer 6.

Blei 7.

Quecksilber 7.

Silber 7.

Silberamalgam 7.

Gold 7.

Goldamalgam 10.

Platin 10. 1006.

Iridium 12.

Osmiridium 12.

Palladium 13.

Palladiumgold 13.

II. Verbindungen elektropositiver Metalle mit elektronegativen, mit Selen und Schwefel.

A. Telluride.

Tellurblei 14.

Tellursilber 14.

Tellurgoldsilber 15.

Schrifterz (Weisstellur) 15.

B. Arsenide.

Arsenikeisen 18.

Rothnickelkies 18.

Weissnickelkies 21.

Speiskobalt 22.

Whitneyit 985.

Algodonit 25.

Domeykit 26.

C. Antimonide.

Antimonnickel 29.

Antimonsilber 29.

D. Bismutide.

Wismuthsilber 30.

Wismuthgold 30.

E. Selenide.

Selenblei 30.

Selenkobaltblei 30.

Selenkupfer 32.

Selenkupferblei 32. 1010.

Selensilber 34.

Eukairit 34.

Selenquecksilber 35. 1010.

Selenquecksilberblei 35. 1011.

Selenquecksilberkupfer 36.

Selenquecksilberkupferblei 36.

Selenschwefelquecksilber 37.

F. Sulfuride.

a. Einfache Schwefelmetalle.

Realgar 38.

Opferment 38.

Antimonglanz 39.

Wismuthglanz 40.
 Molybdänglanz 41.
 Manganglanz 42.
 Hauerit 42.
 Eisensulfuret 43. 443. 905.
 Eisennickelkies 43.
 Schwefelkies 44.
 Speerkies 44.
 Haarkies 45.
 Kobaltkies 46.
 Zinkblende 46. 4049.
 Bleiglanz 48.
 Kupferglanz 50. 997.
 Kupferindig 51.
 Silberglanz 52.
 Silberkupferglanz 53.
 Jalpait 54.
 Cuproplumbit 54.
 Alisonit 983.
 Greenockit 55.
 Zinnober 55.

*b. Verbindungen von Sulfuriden mit
 Telluriden, Arseniden, Antimoniden und Bismutiden.*

Blättererz 56.
 Arsenikkies 57.
 Kobaltglanz 60.
 Nickelglanz 64.

*c. Verbindungen von Sulfuriden
 (Schwefelsalze).*

I. Verbindungen von Sb und As.

Berthierit 65. 988.
 Zinckenit 67.
 Plagionit 68. 4006.
 Jamesonit 68.
 Federerz (Heteromorphit) 71.
 Binnit (Dufrenoyzit) 72.
 Boulangerit 73.
 Meneghinit 74.
 Geokronit 75.
 Kilbrickenit 76.
 Kupferantimonglanz 76.
 Dufrenoyzit (Binnit) 77.
 Enargit 78. 992.
 Fieldit 993.
 Bournonit 78.
 Miargyrit 81.
 Brongniardit 81.
 Schilfglaserz 82.
 Rothgültigerz 83.
 Xanthokon 85.
 Fahlerz 85. 992.
 Weissgültigerz 99.
 Sprödgaserz 99.
 Polybasit 401.

II. Verbindungen von Bi (Sb).

Kupferwismuthglanz 403.
 Wittichenit 403.

Kobellit 406.
 Nadelerz 407. 4004.
 Chiviatit 408.
 Nickelwismuthglanz 408.

III. Verbindungen von Ni, Co, Fe.

Kobaltnickelkies 409.
 Magnetkies 411.
 Buntkupfererz 413.
 Cuban 418.
 Barnhardtit 426. 987.
 Homichlin 426. 987.
 Kupferkies 419.
 Sternbergit 420.

IV. Verbindungen von Sn.

Zinnkies 421.

III. Oxyde.

A. Wasserfreie Oxyde.

1. Monoxyde R und R

Periklas 423.
 Nickeloxyd 423.
 Rothkupfererz 423. 4008.
 Schwarzkupfererz 424.
 Bleiglätte 425.
 Rothzinkerz 425.

2. Sesquioxyde R.

Korund 426.
 Chrysoberyll 427.
 Eisenglanz 428.
 Braunit 429.

3. Bioxyde R.

Quarz 430. 4007.
 Opal 432.
 Anatas 437.
 Brookit 437.
 Rutil 438. 4008.
 Zirkon 889.
 Auerbachit 892.
 Zinnstein 439. 4049.
 Polianit (Pyrolusit) 440.
 Plattnerit 441.

4. Tritoxyde R.

Arsenikblüthe 441.
 Antimonblüthe. Senarmonit 441.
 Wolframocker 442.
 Molybdänocker 442.
 Wismuthocker 443.

B. Oxydhydrate.

1. Von Monoxyden.

Brucit 443.

2. Von Sesquioxyden.

Hydrargillit 445.
Diaspor 446.
Manganit 447.
Göthit 447.
Brauneisenstein 449. 988.
Hydrohämait 988.

3. Von Oxyden R̄ und R̄̄.

Sassolin 455.
Antimonsäurehydrat 456.

C. Verbindungen von Oxyden.

1. Verbindungen von R̄ und R̄̄.

a. Spinellgruppe.

Magnetit 457.
Magnoferrit 460.
Spinell 461.
Ceylonit 462. 990.
Chlorospinell 464.
Gahnit 466.
Kreiltonit 467.
Dysloit 468.
Franklinit 468.
Chrom Eisenstein 471.
Irit 474.
Uranpfecherz 475.

b. Nicht regulär krystallisirte Verbindungen von R̄ und R̄̄.

Hausmannit 477.
Crednerit 478.

2. Anderweitige Verbindungen von Oxyden.

Kupfermanganerz 480.
Psilomelan 480. 1006.
Wad 483.
Varvicit 484.
Erdkobalt 484.
Mennige 485.
Antimonocker 485.

D. Oxysulfurete.

Antimonblende 487.
Karelnit 487.
Vollzit 488.

IV. Haloidsalze.

A. Chloride.

1. Einfache Chloride.

Sylvit 489.
Salmiak 489. 1009.
Steinsalz 489. 1014.
Eisenchlorid 490.
Atacamit 490.
Cotunnit 492.

Matlockit 492.
Mendipit 493.
Quecksilberhornerz 493.
Silberhornerz 494.

2. Doppelchloride.

Carnallit 494.
Tachydrit 495.
Kremersit 495.

B. Bromide.

Bromargyrit 496.
Embolith 496. 989.

C. Jodide.

Jodargyrit 497.

D. Fluoride.

1. Einfache Fluoride.

Flusspath 497.
Fluocerit 498.
Yttrocerit 499.

2. Doppelfluoride.

Chiolith 499.
Kryolith 500.

V. Sauerstoffsalze.

A. Carbonate.

1. Wasserfreie.

Witherit 202.
Strontianit 203.
Aragonit 204.
Alstonit 205.
Barytocalcit 206.
Manganocalcit 206.
Weissbleierz 207.
Tarnovicit 208.
Iglesiasit 208.
Kalkspath 208.
Magnesit 211.
Bitterspath 212.
Breunnerit 218.
Manganspath 220.
Spatheisenstein 222.
Zinkspath 226. 1019.
Plumbocalcit 229.

2. Hydrate.

Soda 229.
Trona 230.
Gay-Lussit 231.
Lanthanit 232.
Hydromagnesit 232.
Hydromagnocalcit 233.
Nickelsmaragd 238.
Zinkblüthe 238.
Kupferlasur 239.
Malachit 240.
Aurichalcit 241.

Uran-Kalkcarbonat 242.
Voglit 243.
Liebigit 244.
Wismuthspath 244.

3. Verbindungen mit Haloidsalzen.

Bleihornerz 245.
Parisit 246.

B. Nitrate.

Kalisalpeter 246.
Natronsalpeter 247.
Kalksalpeter 247.

C. Oxalate.

Whewellit 248.
Humboldt (Oxalit) 248.

D. Mellitate.

Honigstein 249.

E. Borate.

1. Wasserfreie.

Rhodizit 250.

2. Hydrate.

Larderellit 250.
Tinkal 250.
Borocalcit 251.
Boronatrocalcit 252. 988.
Hydroboracit 253.
Lagonit 253.

3. Verbindungen mit Chloriden.

Boracit 254.
Stassfurthit 256.

F. Sulfate.

1. Einfache.

a. Wasserfreie.

Glaserit 257.
Mascagnin 257.
Thenardit 258.
Schwerspath 258. 4009.
Cölestin 259.
Anhydrit 261.
Bleivitriol 261.

b. Hydrate.

Glaubersalz 263. 994.
Lecontit 998.
Gips 263. 994.
Bittersalz 264.
Zinkvitriol 265.
Nickelvitriol 266.
Kobaltvitriol 266.
Kupfervitriol 267.
Brochantit 267.
Linarit 269.
Haarsalz 269.
Aluminit 271.
Felsöbanyit 271.

Eisenvitriol 272.
Coquimbil 273.
Copiapit. Misy 274.
Stypticit 276.
Apatelit. Fibroferrit 277.
Vitriolocker 277.
Uranocker. Uranblüthe z. Th. 279.

2. Doppelsalze.

a. Wasserfreie.

Glauberit 280.

b. Hydrate.

Pikromerit 281.
Blödit 281.
Löweit 282.
Polyhalith 282.
Cyanochrom 284.
Alaun 284.
Alaunstein 289.
Vollait 292.
Römerit 292.
Botryogen 293.
Jarosit 294.
Gelbeisenerz 295.
Uranoxydxydulsulfate (Johannit. Ura 295.

3. Verbindungen mit Carbonat

Lanarkit 296.
Leadhillit (u. Susannit) 297.
Caledonit 298.

G. Chromate.

Rothbleierz 298.
Melanochroit 299.
Vauquelinit 300.

H. Molybdate.

Gelbbleierz 300.

I. Wolframate.

Scheelit 303.
Scheelbleierz 304.
Wolfram 305.

K. Vanadate.

1. Einfache.

Dechenit. Aräoxen 311.
Descloizit 312.
Volborthit 313.
Kalkvolborthit 313.

2. Verbindungen mit Chloriden

Vanadinit 315.

L. Phosphate.

1. Wasserfreie.

Osteolith 319.
Kryptolith 320.
Xenolith 320.
Monazit 321.

Monazitoid 323.
Triphylin 323. 4016.
Triplit 325.

2. Hydrate.

Vivianit 325.
Grüneisenstein 328.
Melanchlor 329.
Hureaulit 330.
Heterosit 331.
Kakoxen 333.
Beraunit 334.
Delvauxit 334.
Calcoferrit 335.
Wawellit 335.
Kalait 337.
Peganit 338.
Fischerit 338.
Thonerdephosphat 339.
Gibbsit 339.
Lazulith 339.
Childrenit 341.
Cranit 341.
Chalkolith 342.
Libethemit 344. 347. 999.
Pseudolibethemit 344.
Tagilit 345.
Dibydrit 345.
Ehlit 347.
Phosphochalcit 348. 4004.
Thrombolith 349.
Konarit 349.

3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Wagnerit 349
Zwieselit 350.
Apatit 351. 983.
Pyromorphit 355.
Amblygonit 358.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Diadochit 360.
Svanbergit 361.
Beudantit 362.

M. Arseniate.

1. Wasserfreie.

Berzeliit 364.
Nickelarseniat 364.
Carminspath 365.

2. Hydrate.

Haidingerit 366.
Pharmakolith 366.
Pikropharmakolith 367.
Nickelblüthe 367.
Kobaltblüthe 368.
Kottigit 369.
Lavendulan 370.
Skorodit 370.
Kvensinter (z. Th.) 374.

Würfelerz 374.
Arseniosiderit 372.
Trichalcit 373.
Olivenit 374.
Konichalcit 375.
Euchroit 376.
Erinit 377.
Cornwallit 377.
Kupferschaum 378.
Strahlerz 378.
Kupferglimmer 379.
Linsenerz 380.

3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Mimetesit 384.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Pittizit 384.

N. Antimoniate (Antimonite und Selenite).

Romeit 385.
Bleiniere 386.
Antimonsaures Quecksilberoxyd 387.
Selenigsaures Bleioxyd 388.
Selenigsaures Quecksilberoxydul 388.

O. Tantalate und Niobate.

Tantalit 388.
Columbit 393.
Samarskit 397.
Yttrilmenit 398.
Yttritantalit 399.
Fergusonit 400.
Tyrit 401.
Pyrochlor 402.

P. Titanate.

1. Einfache.

Perowskit 405.
Titaneisen 406. 4015.

2. Titanate mit Tantalaten (Niobaten, Zirkoniaten).

Ruxenit 422.
Aeschynit 423.
Polykras 424.
Polymignit 425.

Anhang. Mineralien, deren Zusammensetzung unvollkommen bekannt ist 425.

Q. Silikate.

I. Silikate von Monoxyden.

A. Wasserfreie.

1. Gruppe des Olivins.
Fayalit 435.
Olivin 436.
Monticellit. Batrachit 442.
Chondrodit 443.

2. Gruppe des Willemits.

Willemit 445.

Troostit 446.

Tephroit. Knebelit 447.

3. Gruppe des Augits.

A. Bisilikate von Monoxyden.

Wollastonit 449.

Enstatit 450.

Grunerit 451.

**a. Isomorphe Mischungen von Augit-
typus.**

Diopsid 451.

Eisenhaltiger Augit 453.

Jeffersonit 457.

Rhodonit 458.

Fowlerit 459.

Kieselmangan 459.

Manganoxydsilikat 460.

Parallelreihe.

Broncit. Hypersthen. Diallag 462.

**b. Isomorphe Mischungen von Horn-
blendetypus.**

Tremolit 468.

Strahlstein 471.

Anthophyllit 472.

Cummingtonit 473.

Asbest 474.

Krokydolith 476.

**B. Bisilikate von Monoxyden und Eisen-
oxyd.**

a. Von Augittypus.

Babingtonit 477.

Akmit 478.

Aegirin 479.

b. Von Hornblendetypus.

Arfvedsonit 481.

**C. Bisilikate und Bialuminate von Mon-
oxyden u. Eisenoxyd.**

a. Von Augittypus.

Thonerdehaltiger Augit 483. 986.

b. Von Hornblendetypus.

Thonerdehaltige Hornblende 490. 996.

Uralit. Pitkarantit 498.

**D. Bisilikate von Monoxyden und Thon-
erde.**

Spodumen 499.

4. Trisilikate.

Kalktrisilikat 502.

Magnesiatriisilikat 503.

B. Hydrate.

a. Von Kalk.

Okenit 503.

Gurodit 504.

Apophyllit 504.

Xylochlor 506.

Datolith 506.

Botryolith 506.

Pektolith 509.

Stellit 511.

b. Von Magnesia (Eisenoxyd).

Chlorophant 512.

Meerschaum 512. 1000.

Speckstein 514.

Talk 516.

Eisentalc 519.

Spadit 520.

Monradit 520.

Pikrosmin 521.

Pikrophyll 521.

Aphrodit 522.

Hydrophit 523.

Gymnit 523.

Nickelgymnit 1001.

Thermophyllit 524.

Serpentin 525. 1012.

Schillerspath 532.

Villarsit 533.

Dermatin 534.

**Parallelreihe: Silikate und Al-
minate. (Gruppe des Chlorits).**

Chlorit 534. 990.

Tabergit 990.

Ripidolith 537. 991.

Epichlorit 539.

Melanolith 539.

Eisenchlorit 540.

Voigtit 540.

Aphrosiderit 541.

Metachlorit 541.

Chonikrit 858. (991).

Pyrosklerit 542.

Kämmererit 542. 991.

Vermiculith 543.

c. Anderweitige Silikate.

Thorit 544.

Cerit 546.

Tritomit 548.

Kieselzinkerz 549.

Dioplas 550.

Kieselkupfer 551.

II. Silikate von Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

Phenakit 553.

Beryll 553.

Bamlit 556.

Cyanit 556.

Monrolith. Wörthit 558.

Sillimanit 559.

Andalusit 560.

Chiastolith 562.

Topas 563.

Pyknit 566.

Staurolith 567.

B. Hydrate.

Euklas 570.

Thon 572. 1014.

Pyrophyllit 585.
Agalmatolith z. Th. 586.
Kerpholith 587.
Degeröit 588.
Anthosiderit 588.
Chloropal 588.

III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

1. Gruppe des Feldspaths.

Anorthit 590.
Ersbyit 595.
Labrador 595.
Felsit 600.
Porzellanspath 604.
Saussurit 605.
Andesin 606.
Hyalophan 609.
Oligoklas 611.
Albit 616.
Orthoklas 622. 1002.

Feldspathsubstanz als Gebirgsart.

Obsidian (Bimstein) 632.
Perlstein 637.
Pechstein 640.

Lithionhaltige Thonerdesilikate.

Petalit 642.
Zygidit. Pollux 642.

Nebenreihe.

Leucit 645. 999.
Nephelin 649.
Davyn 652.
Cancrinit 653.

2. Gruppe des Glimmers.

Kaliglimmer 656.
Magnesiaglimmer 666.
Eukamptit. Lepidomelan 671.

3. Gruppe des Turmalins.

Turmalin 672.

Nebenreihe.

Axinit 685.

4. Gruppe der Singulosilikate.

I. Reguläre.

A. Granatreihe.

Granat 688.
Belvin 700.

B. Sodalithreihe.

Sodalith 702.
Hauyn 705.
Nosean 708.
Lasurstein 708.

Skolopsit 711.
Ittnerit 711.

II. Viergliedrige.

Sarkolith 713.
Mejonit 714.
Wernerit 715.
Humboldtilith 730.
Gehlenit 731.
Vesuvian 732.

III. Zweigliedrige.

Lievrit 740.
Wehrilit 742.

IV. Zwei- und eingliedrige.

Orthit 742.
Bodenit 748. Muromontit 749.

Epidotreihe.

Zoisit 749. 1020.
Pistacit 752. 1004.
Bucklandit 759. Bagrationit 760.
Manganepidot 760.

V. Eingliedrige.

Anorthit s. Feldspath.

5. Anderweitige Silikate.

Leukophan (Melinophan) 763.
Barsowit 766.
Cordierit 766.
Saphirin 769.

Anhang. Zweifelhafte wasserfreie Silikate 770.

B. Hydrate.

1. Gruppe der Zeolithe.

a. Prehnitreihe.

Glottalith 781.
Prehnit 781.
Jacksonit 784.
Groppit 784.
Uigit 785.
Chlorastrolith 785.

b. Reihe der Feldspathhydrate.

Thomsonit 786.
Gismondin 789.
Brevicit 790.
Färölith (Mesole) 790.
Mesotyp (Natrolith) 791.
Lehuntit 794.
Scolecit 795.
Punahlit 796.
Mesolith (Harringtonit. Galaktit) 797.
Edingtonit 801.
Levyn 802.
Zeagonit 803.
Analcim 803.
Cluthalith 805. Pikranalcim 805. Eudno-
phit 806.
Caporcianit 806.
Leonhardt 807.

Laumontit 808.
Herschelit 810.
Phillipsit 811.
Gmelinit 814.
Ledererit 815.
Chabasit 815.
Phakolith 819. Haydenit 820.
Harmotom 820. 995.
Faujasit 823.
Parastilbit 823.
Epistilbit 824.
Brewsterit 825.
Stilbit (Heulandit) 826.
Beaumontit 827.
Desmin (Stilbit) 828.

2. Gruppe des Pinit.
Esmarkit (Praseolith) 831.
Fahlunit 831.
Weissit 832.
Chlorophyllit 833.
Aspasolith 834.
Pinit 835.

3. Anderweitige Hydrate.
Damourit 842.
Margarit 843.
Euphyllit 845.
Chloritoid 846.
Masonit 847.
Clintonit 848.
Cronstedtit 850.
Thuringit 851.
Hisingerit 852.

Anhang. Unvollkommen bekannte Hy-
drosilikate 854.

IV. Silikate mit Titanaten.

Titanit 881.
Guarinit 883.
Yttrotitanit 884.
Schorlamit 886.
Tschewkinitt 887.
Mosandrit 888.
Enceladit 888.

V. Silikate mit Zirkoniaten.

Eudialyt (Eukolith) 892.
Katapleit 895.
Tachyalphtit 895.

VI. Silikate mit Titaniaten und Zirkoniaten.

Oerstedtit 896.

VII. Silikate mit Zirkoniaten und Nio- **baten.**

Wöhlerit 896.

I. Anhang. Meteoriten 901.

II. Anhang. Zersetzungsprodukte früherer
organischer Verbindungen 953.

III. Nachträge 981.

IV. Tabellarische Uebersicht des Sauerstoff-
verhältnisses in den wichtigsten Silika-
ten 1021.

Register der einzelnen Artikel 1027.

Einleitung.

Ein **M i n e r a l** ist ein selbstständiger unorganischer Körper, welcher einen Theil der festen Erdmasse bildet.

Ein **s e l b s t s t ä n d i g e r** Körper, im Gegensatz zu einem Gemenge, ist ein homogenes Ganzes, also ein einfacher Stoff oder eine chemische Verbindung. Die vorzüglichsten Kennzeichen der Selbstständigkeit sind die Krystallform und die gleichartige chemische Beschaffenheit. Allerdings kann auch ein amorpher Körper ein homogenes Ganzes bilden, doch ist die Selbstständigkeit amorpher Substanzen eine seltenere Erscheinung. Andererseits giebt es auch Krystalle, deren Substanz entweder unrein ist, oder in Folge chemischer Prozesse eine Veränderung ihrer ursprünglichen Natur, selbst bis zum Verschwinden derselben, erlitten hat (Pseudomorphosen). Deswegen ist die homogene und gleichbleibende chemische Beschaffenheit das sicherste Kennzeichen für die Selbstständigkeit eines jeden Minerals.

Die grosse Mehrzahl der Mineralien unterliegt einem fortwährenden Angriff des Wassers, des Sauerstoffs und der Kohlensäure, d. h. einer **Zersetzung**, deren Produkte eine oder mehrere neue Verbindungen sind. Bleibt ein solches Zersetzungsprodukt am Orte seiner Entstehung, so bildet es, wenn die Zersetzung noch nicht vollendet ist, mit dem ursprünglichen Mineral ein Gemenge, welches durch seine scheinbare äussere homogene Beschaffenheit den Beobachter nicht selten täuscht, und zu dem Glauben veranlasst, man habe es mit einem neuen (selbstständigen) Mineral zu thun. Es ist daher immer sehr gewagt, eine Substanz für ein neues Mineral zu erklären und sie zu benennen, ehe die chemische Untersuchung über ihre Selbstständigkeit entschieden hat, so wie es nicht minder gewagt ist, auf Grund einer einzigen Analyse eine Substanz für ein neues Mineral zu erklären. Nicht selten ist ein angeblich neues Mineral später in Folge genauerer Beobachtung und Untersuchung als ein längstbekanntes, jedoch gemengt mit einem anderen oder mit seinen eigenen Zersetzungs-

produkten erkannt worden, und viele der in diesem Werke, namentlich in den Anhängen, aufgeführten Mineralien dürften bei genauerer Kenntniss wieder verschwinden¹⁾.

Ein Mineral ist ein unorganischer Körper, d. h. ein solcher, der ohne Mitwirkung von Pflanzen- und Thierstoffen entstanden ist. Die grosse Mehrzahl der Mineralien war vor dem Auftreten der Pflanzen- und Thierwelt schon vorhanden; später entstandene sind oft sekundäre Bildungen, d. h. Produkte der Einwirkung von Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure auf primitive Mineralien.

Es würde jedoch eine unnütze Consequenz sein, wollte man die kleine Zahl solcher natürlichen Verbindungen von den Mineralien ausschliessen, welche durch eine Wechselwirkung organischer Substanzen auf ältere Mineralien entstanden sind, d. h. die salpetersauren und oxalsauren Salze und den Honigstein. Streng genommen, gehören solche sehr neue Bildungen allerdings nicht dahin; noch viel weniger aber solche, die, im Pflanzen- und Thierkörper gebildet, später in die obersten Erdschichten gerathen. (Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia der Kloaken, die Salze des Guano u. s. w.).

In älteren und jüngeren Sedimentärgesteinen, den Produkten mechanischer und chemischer Zerstörung älterer Mineralien, finden sich die Zersetzungsprodukte organischer, insbesondere vegetabilischer Stoffe, die Stein- und Braunkohlen, Erdharze, Bernstein, Asphalt, Steinöl u. s. w. Diese Körper sind grösstentheils Gemenge, und gehören nicht zu den Mineralien, sondern zu den Gebirgsarten. Aus Gründen praktischer Nützlichkeit sind sie in diesem Werke in einem Anhang zusammengestellt.

Das Wasser und die in der Atmosphäre enthaltenen gasförmigen Stoffe gehören, der obengegebenen Definition zufolge, nicht in die Mineralogie.

Zur vollständigen Charakteristik eines jeden chemisch selbstständigen Körpers gehört die Kenntniss seiner geometrischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften. Diese Kenntniss wird daher auch von einem jeden Mineral gefordert, und je vollständiger sie ist, um so schärfer lässt sich der Unterschied des Minerals von allen übrigen, um so genauer lässt sich die Stellung angeben, welche es in der Reihe derselben einnimmt.

Bei dem Jugendzustande der Chemie und Mineralogie ist es erklärlich, dass die vollständige Kenntniss aller Eigenschaften noch nirgends erreicht ist, ja es lässt sich behaupten, dass die Beschränktheit unserer geistigen und empirischen Hilfsmittel nur erlauben werde, dem Ideal der Forschung allmählig näher zu kommen, ohne die Möglichkeit, dasselbe jemals zu erreichen. Dies darf jedoch nicht davon abhalten, auf die gleichmässige Erforschung der Eigenschaften der Körper den grössten Werth zu legen.

¹⁾ Thomson hat in seinen *Outlines of Mineralogy etc.* in solcher Art eine Menge neuer Silikate aufgeführt, von denen man meist nichts weiter als ihre prozentische Zusammensetzung erfährt.

In der Mineralogie hat eine solche gleichmässige Erforschung der Eigenschaften eigentlich niemals stattgefunden. Die Einen begnügten sich damit, die durch sinnliche Wahrnehmung gegebenen Unterschiede (äussere Kennzeichen) aufzusuchen und festzustellen, wie Struktur, Härte, Dichtigkeit, Farbe u. s. w.; sie erforschten also vorzugsweise die physikalischen Eigenschaften, ohne freilich tiefer in das optische, elektrische und magnetische Verhalten der Mineralien einzugehen, für welches die betreffenden Theile der Physik damals noch fehlten. Werner ist das Haupt dieser eigentlichen Mineralogen. Andere richteten ihr Augenmerk vorzüglich auf den Bau der Krystalle, dessen mathematische Gesetze sie zu ergründen suchten; bei ihnen traten also die geometrischen Eigenschaften in den Vordergrund. Haüy ist der erste unter den Krystallographen. Noch Andere endlich widmeten sich der Analyse der Mineralien, und suchten folglich deren chemische Eigenschaften festzustellen. Klaproth ist der Typus der Mineralchemiker.

Diese Theilung der Arbeit unter Mehrere bezeichnet den Jugendzustand der Mineralogie, aber sie ist zugleich die Quelle vielfacher Missverständnisse und Irrthümer geworden. Denn der eigentliche Mineralog und der Krystallograph verstand nicht die Kunst, das von ihm geometrisch und physikalisch untersuchte Material zu analysiren, und der Mineralchemiker mass und berechnete nicht den Krystall, dessen Zusammensetzung er feststellte. Wenn dann die Resultate Aller zusammengestellt wurden, so blieb die Identität der Substanz oft zweifelhaft, ja es ist aus der Geschichte der Wissenschaft zur Genüge bekannt, dass nicht selten für die Beschreibung und für die Analyse eines Minerals offenbar verschiedenes Material gedient hatte. Welche raschen Fortschritte hätte die Mineralogie gemacht, wenn Haüy's krystallographisches Wissen und Klaproth's chemische Geschicklichkeit in einer Person vereinigt gewesen wären!

Nichts ist aber natürlicher, als eine solche gesonderte Erforschung einzelner Eigenschaften, denn nur durch einseitige Studien konnte der Einzelne Grosses leisten. Auch dachte Niemand in jener Zeit an einen inneren Zusammenhang aller Eigenschaften eines Körpers. Mitscherlich's Entdeckung der Isomorphie war der erste grosse Schritt zu der Einsicht, dass die Krystallform und die chemische Natur bei jedem Körper in einem inneren Zusammenhange stehen, dass die Zusammensetzung sich gleichsam verräth durch den geometrischen Aufbau der kleinsten Theile. Die wichtigen Entdeckungen der Optik lehrten, dass der Gang des Lichtstrahls in dem Krystall aufs genaueste mit seinen Symmetriegesetzen verknüpft ist. Selbst die Dichtigkeit eines Körpers, lange Zeit bei Mineralien sehr oberflächlich bestimmt, hat eine viel grössere Bedeutung erlangt, seit wir wissen, dass auch sie gesetzliche Beziehungen zur chemischen Natur der Substanz hat; die Heteromorphie und Isomerie forderten zu Vergleichen der Form, der Struktur und der Constitution der Materie auf.

Alle diese Beziehungen zwischen den verschiedenen Eigenschaften sind bis jetzt nur zum kleinsten Theile aufgedeckt, allein es darf schon jetzt als fest be-

gründet ausgesprochen werden, dass ein solcher Zusammenhang existirt. Hierin liegt denn auch die sichere Bürgschaft, dass ein Irrthum nicht wiederkehren werde, wie der von Mohs war, welcher, jenen Zusammenhang nicht kennend, die Form von dem Inhalt ablöste, und glaubte, zur Kenntniss eines Minerals brauche man nur zu wissen, wie es aussieht, nicht aber, was es ist.

Mineralchemie.

Indem das vorliegende Werk von allen Eigenschaften der Mineralien nur die chemischen in Betracht zieht, wird ein Blick auf die Entwicklung und den gegenwärtigen Standpunkt der Mineralchemie nicht ohne Interesse sein.

Als der erste, welcher sich mit der Mineralanalyse beschäftigte, ist G. B. Sage (1740—1824) zu nennen, welcher eine Anzahl von Mineralien, jedoch meist nur qualitativ, und sehr unvollkommen, untersuchte¹⁾. Viel bedeutender ist schon Torbern Bergman (1735—84), welcher überhaupt zu den ausgezeichnetsten Chemikern seiner Zeit gehört, und die chemische Analyse auf nassem Wege mehr als ein Anderer ausgebildet hat, obwohl seine quantitativen Bestimmungen an Genauigkeit denen von Wenzel nachstehen. Die Mineralogie und die Metallurgie verdanken ihm vielfache Beiträge²⁾, ja er versuchte selbst schon eine systematische Anordnung der Mineralien auf chemischer Grundlage³⁾.

Deutschland war aber auch auf diesem Gebiet reich an Forschern, deren Arbeiten noch heute Anerkennung verdienen. Heyer, Westrumb, Wieg-
leb, Bucholz, Gehlen, Pfaff, Döbereiner, Rose, Lampadius u. A. lieferten Analysen von Mineralien, alle aber wurden weit übertroffen von M. H. Klaproth (1743—1817), dem Begründer der neueren analytischen Chemie, welcher die meisten Mineralien mit einer Genauigkeit untersuchte, welche Erstaunen erregt, denn viele seiner Bestimmungen haben selbst durch die grossen Fortschritte der Wissenschaft bis heute nur eine geringe Correction erfahren. Er war der Erste, welcher die Resultate der Analyse ohne irgend eine Veränderung mittheilte, und ihre Beurtheilung für alle Zeiten dadurch möglich machte, dass er die angewandte Menge der Substanz, den Gang der Analyse und die Quantität der abgeschiedenen Stoffe stets angab, so dass man im Stande ist, das Ergebniss zu controliren und die Berechnung da zu berichtigen, wo neuere Erfahrungen dies nöthig machen. Man kann nicht dankbar genug diese Darlegung der Thatsachen anerkennen, und die späteren Chemiker sind, wenigstens in wichtigen Fällen, Klaproth hierin gefolgt.

Es braucht hier nicht erwähnt zu werden, welche Aufschliessungs- und Trennungsmethoden wir Klaproth verdanken, dass er zuerst das Kali im Mi-

1) Memoiren der Pariser Akademie. Examen chymique de differentes substances minerales. 1769.

2) De docimasia minerarum humida. 1780.

3) Sciagraphia regni mineralis secundum principia proxima digesti. 1782.

neralreich (im Leucit) nachwies, dass er der Entdecker des Urans, der Zirkonsäure, des Titans, des Cers und der Honigsteinsäure ist, und dass er die Strontianerde, das Tellur, das Chrom, die Beryllerde und die Yttererde entweder gleichzeitig mit Anderen auffand oder doch die Eigenschaften dieser Körper durch genaue Untersuchung ihres Verhaltens kennen lehrte.¹⁾

Ein Zeitgenosse Klaproth's, dem die Mineralchemie gleichfalls viele Untersuchungen verdankt, war L. N. Vauquelin (1763—1829), der auch in den übrigen Zweigen der Chemie sich grossen Ruhm erwarb. Seine Mineralanalysen sind insbesondere deshalb von Werth, weil das Material, welches er benutzte, ihm von Haüy geliefert wurde, welcher die Wichtigkeit der chemischen Untersuchung vollkommen würdigte, und seine durch krystallographische Studien erlangten Resultate, seine Bestimmungen, Vereinigungen und Trennungen von Mineralien oft durch die Zusammensetzung bestätigt fand. Die Mineralanalysen Vauquelin's beziehen sich also auf geometrisch und physikalisch wohlbestimmte Substanzen, und es herrschen hier nicht die Zweifel, welche so vielen späteren Arbeiten einen Theil ihres Werths rauben. Als Analytiker steht Vauquelin hinter Klaproth zurück, denn seine Arbeiten sind minder genau, seine Methoden weniger scharf; nichtsdestoweniger wird der Entdecker des Chroms und der Beryllerde für immer zu den berühmten Namen in der Chemie gerechnet werden²⁾).

In Schweden hatten die Schüler T. Bergman's die Mineralchemie fortwährend bereichert. Gahn, Ekeberg, Gadolin, Hisinger u. A. sind unter ihnen zu nennen, vor Allen aber J. J. Berzelius (1789—1848), dessen unsterbliche Verdienste um die Chemie noch im frischen Andenken der Zeitgenossen leben. Ein ausführliches und mit grossem Fleiss entworfenes Bild seiner umfassenden und schöpferischen Thätigkeit verdanken wir H. Rose³⁾. Eine seiner frühesten Arbeiten gehört der Mineralchemie an, die Untersuchung des Cerits, welche er gemeinschaftlich mit Hisinger ausführte, und deren Resultat die Entdeckung des Ceriums war. Später erschienen von ihm zahlreiche Analysen, insbesondere der seltneren skandinavischen Mineralien, der Tantalite, Gadolinite, Yttrotantalite, wobei die Thorerde von ihm entdeckt wurde. Diese Arbeiten wurden mit viel geringeren Mengen von Substanz ausgeführt, als man früher zu nehmen pflegte, ihre Resultate waren um vieles schärfer, denn Berzelius erfand viele jener zahlreichen Hilfsmittel

1) Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper 1795—1815 (S. Literatur.) Crell's chem. Annalen. — Köhler's bergmänn. Journal. — Schriften der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. — Vauquelins Probirkunst.

2) Ann. de Chimie. — Journ. des Mines. — Bull. de la soc. philomat. — Ann. und Mém. du Mus. d'hist. nat. — Manuel de l'essayeur. — Haüy Traité de Minéralogie.

3) Gedächtnissrede auf Berzelius gehalten in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Berlin am 8. Juli 1854. Berlin 1852.

bei chemischen Arbeiten, jener Apparate, welche noch heute im Gebrauch sind, und von ihm rühren viele der wichtigsten analytischen Methoden her, wie z. B. die Zerlegung der Silikate durch Fluorwasserstoffsäure, die Anwendung des Chlors bei der Analyse von Schwefel-Selen-Antimon und Arsenikverbindungen, die Scheidung der Platinmetalle, die Analyse der Meteorsteine und der Mineralwässer. Durch ihn wurde das Löthrohr ein wichtiges Hilfsmittel bei der Prüfung der Mineralien. Seine grossen Verdienste um die Mineralogie, die Anwendung des Gesetzes der bestimmten Proportionen auf die Zusammensetzung der Mineralien, die Ermittlung ihrer Constitution und die Aufstellung der Formeln, so wie seine Versuche, ein rein chemisches Mineralsystem zu begründen, werden wir weiterhin zu besprechen haben¹⁾.

Ausserdem übte Berzelius einen ausserordentlichen Einfluss auf die Fortschritte der Mineralchemie durch seine zahlreichen Schüler, von denen viele den Ruhm des Meisters durch eigene glänzende Arbeiten erhöhten. Arfvedson, der in seinem Laboratorio 1817 das Lithion bei der Analyse des Petalits entdeckte, Bonsdorff, Berlin, Mosander, N. Nordenskiöld, Trolle-Wachtmeister, Svanberg unter den Schweden, C. Gmelin, Magnus, Mitscherlich, G. und H. Rose und Wöhler unter den Deutschen brauchen nur genannt zu werden als Männer, deren Arbeiten die chemische Kenntniss der Mineralien ausserordentlich gefördert haben, und während Mitscherlich der Entdecker der Isomorphie wurde, lehrten Bonsdorff an den Hornblenden, H. Rose an den Augiten und Trolle-Wachtmeister an den Granaten durch ganze Reihen von Analysen die Anwendung dieses Gesetzes auf mehrere der wichtigsten Silikate, nachdem Berzelius selbst die Kieselerde zuerst als eine Säure, die Silikate als Salze betrachtet hatte.

Wenn auch in England und Frankreich die Mineralchemie niemals vernachlässigt wurde, und Chenevix, Phillips, Thomson, Turner, Cordier, Berthier, Dufrénoy, Delesse, Damour, Marignac (in Genf) u. A. werthvolle Arbeiten geliefert haben, so ist doch in Deutschland vorzugsweise dieser Zweig der Chemie immerfort mit besonderem Eifer gepflegt worden, und insbesondere haben die unmittelbaren Schüler Berzelius's eine grosse Zahl unter den Jüngeren dazu angeleitet. Von den vielen deutschen Mineralchemikern der neueren Zeit gedenken wir nur Stromeyer's wegen seiner sorgfältigen Mineralanalysen; Fuchs's, L. Gmelin's, v. Kobell's, Karsten's und Plattner's, welcher Letztrer eine unübertroffene Meisterschaft im Gebrauche des Löthrohrs besass, und dasselbe sogar zu quantitativen Bestimmungen gebrauchen lehrte.

1) Afhandlingar i Fisik, Kemi och Mineralogi. — Anwendung des Löthrohrs. — Lehrbuch der Chemie. — Jahresbericht. — Zahlreiche Abhandlungen in den K. Vet. Acad. Handlingar, Schweigger's, Gilbert's und Poggendorff's Annalen, Gehlen's und Leonhard's Zeitschriften, den Ann. de Chimie und den Annals of Philosophy.

Die Analyse der Mineralien.

Abgesehen von der kleinen Zahl isolirt vorkommender Elemente, von den nicht sehr zahlreichen Oxyden und einfachen Schwefelmetallen, bieten die Mineralien mehr oder minder complicirte Verbindungen und isomorphe Mischungen dar, deren Bestandtheile zuweilen sehr zahlreich werden. Die Analyse vieler Mineralien ist daher oft mühsam, selbst schwierig, und bei Gegenwart gewisser Körper (Titan, Zirkonium, Cermetalle, Tantal und Niob, Yttrium und Begleiter) fehlen bis jetzt häufig noch ganz und gar die Mittel und Wege zur Scheidung. Aber selbst die besten Trennungsmethoden für gewöhnlichere Körper sind niemals absolut genau, und ein gutes Scheidungsmittel für zwei Stoffe verliert zuweilen seinen Werth durch die Gegenwart eines dritten Stoffs.

Unter den Mineralien, welche keines der seltneren Elemente enthalten, machen im Allgemeinen die Verbindungen und Mischungen von Sulfuriden so wie die Silikate die meisten Schwierigkeiten bei der Analyse.

Die Verbindungen des Schwefels mit Antimon, Arsenik und elektropositiven Metallen sind oft sehr complicirt zusammengesetzt und erfordern grosse Aufmerksamkeit bei der Trennung der einzelnen Bestandtheile. (Vgl. die Bemerkungen über derartige Analysen u. d. Art. Fahlertz).

Die Analyse eines Silikats ist oft mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Zunächst lässt sich die Kieselsäure niemals mit grosser Schärfe von den Basen trennen. Die durch Zersetzung eines Silikats mit Chlorwasserstoffsäure abgeschiedene Kieselsäure enthält zuweilen noch ansehnliche Mengen gewisser Basen (Oxyde der Cermetalle, auch Zirkonsäure. Vgl. Cerit und Eudialyt). Aber auch die nach dem Aufschliessen von Silikaten durch kohlensaures Alkali und eine Säure abgeschiedene Kieselsäure ist zuweilen unrein, und enthält oft Thonerde und Magnesia. Es hängt sehr von der Art des Eindampfens der Flüssigkeit ab, und es ist erwiesen, dass durch zu starkes Erhitzen des Rückstandes ein Theil jener Erden und des Eisenoxyds selbst durch nachherige Digestion mit starker Säure von der Kieselsäure nicht getrennt werden kann. Nach meinen Erfahrungen kann man aus Silikaten, die über 50 p. C. Kieselsäure enthalten, dieselbe niemals rein abscheiden; man muss sie stets mit Fluorwasserstoffsäure (oder Fluorammonium) und Schwefelsäure prüfen, und die Menge der Erden bestimmen¹⁾. Auch sehr thonerdereiche Silikate geben immer eine thonerdehaltige Säure. Es ist daher leicht begreiflich, dass die älteren Analysen vieler Silikate zu viel Kieselsäure angeben. Im Cyanit fanden Klaproth, Vanuxem u. A. bis 43 p. C. derselben statt 37,5 p. C., aus Tremolit erhielten Bonsdorff u. A. bis über 60 p. C., statt 58,3 p. C.

Andererseits bleibt eine gewisse Menge Kieselsäure aufgelöst, und schlägt sich mit den einzelnen Basen nieder, von denen sie wiederum nur unvoll-

¹⁾ S. meine Abhandlungen über die Augite, Hornblenden und Turmaline.

kommen zu trennen ist. Sicherlich ist diese Trennung in den meisten Fällen nicht vorgenommen worden.

Was die Scheidung der Basen betrifft, so ist die von Thonerde und Magnesia sehr schwierig, und man darf dreist behaupten, dass bei Anwendung von Kalilauge niemals sämtliche Thonerde erhalten wurde. War zugleich Eisen vorhanden, so fiel sie bei Abscheidung desselben mit ihm zugleich nieder. Viel schlimmer ist es aber, dass eisenfreie Ammoniakniederschläge aus magnesia-reichen Flüssigkeiten nicht selten ohne Weiteres für Thonerde gehalten sind, obwohl sie meist mehr Magnesia als Thonerde enthalten haben dürften. Dadurch ist ein Theil der sauerstoffreichen Magnesia für die Monoxyde verloren gegangen, ein Umstand, der sehr zu berücksichtigen ist bei der Berechnung von Silikatanalysen. Endlich ist die Bestimmung der relativen Mengen von Kali und Natron oft sehr unsicher. (S. Bischof's und meine Analysen von Leucit. Ferner glasigen Feldspath.)

Andererseits ist die Bestimmung der Oxydationsstufen des Eisens in Silikaten häufig vernachlässigt, und man hat ganz willkürlich Oxydul oder Oxyd angenommen, und Rechnungen darauf gegründet. (Magnesiaglimmer etc.) Freilich ist es schwer, sichere Zahlenwerthe zu erlangen, und man muss sich mit Approximationen begnügen.

Wir haben hier nur einige Hauptpunkte hervorgehoben, um daran zu erinnern, dass man an Silikatanalysen nicht zu strenge Forderungen machen darf, und dass viele von den vorhandenen wohl nicht einmal denjenigen Grad der Genauigkeit besitzen, den man heutzutage von ihnen verlangen muss.

Bei allen diesen Betrachtungen ist die Substanz des Minerals als rein vorausgesetzt. Allein eine nähere Untersuchung und vielfache Erfahrung in diesem Felde lehrt, dass reine Mineralien nicht häufig sind. Ist aber die Substanz eines Minerals nicht rein, so wird das Resultat der Analyse, mit den unvermeidlichen Fehlern derselben überdies behaftet, noch weniger der wahre Ausdruck der reinen Verbindung sein, und dem Gesetz der bestimmten Verhältnisse nicht entsprechen.

Zwei Ursachen liegen der Unreinheit der Mineralien zum Grunde. Die eine ist in ihrer Bildung, die andere in ihrer natürlichen Zersetzung zu suchen.

Ist die Krystallform oder der krystallisirte Zustand überhaupt ein Merkmal für die Selbstständigkeit einer Mineralsubstanz, so darf man mit Recht erwarten, dass regelmässig ausgebildete Krystalle auf eine reine Substanz schliessen lassen. Deshalb giebt man ihnen auch für die Analyse den Vorzug vor der derben Masse derselben Substanz, auf welcher sie häufig aufgewachsen sind. Letztere ist vielleicht gar ihrer Natur nach verschieden von den aufgewachsenen Krystallen, und manche irrige Angaben mögen darin begründet sein, dass man für die Analyse die sorgsam untersuchten schönen Krystalle schonte, und dazu die derbe Masse wählte, in der Voraussetzung, beide seien ihrer Mischung nach identisch.

Allein auch gut ausgebildete Krystalle enthalten häufig fremde Stoffe,

mögen sie sich nun auf nassem oder trockenem Wege gebildet haben. Die Erfahrungen bei dem Krystallisiren von Salzen haben längst gelehrt, dass aus unreinen Laugen unreine Krystalle anschiessen, und dass wiederholtes Umkrystallisiren zu ihrer Reinigung nöthig ist. Schwerlösliche Verbindungen, die wir in Form von Niederschlägen aus Flüssigkeiten erhalten, reissen häufig etwas von löslichen Salzen mit nieder, wovon sie durch Auswaschen nicht zu befreien sind. Die Mineralien, welche aus wässerigen Auflösungen krystallisirt sind, unterliegen solchen Verunreinigungen ebenfalls; sie haben, so zu sagen, von der Mutterlauge etwas eingeschlossen, welche wohl immer noch andere Stoffe enthält, und wir müssen sie analysiren, wie sie sind, ohne sie durch Umkrystallisiren reinigen zu können. Waren sie aber aus geschmolzenen Massen durch Abkühlung krystallisirt, so konnten sie nur dann rein ausfallen, wenn das Ganze aus einer Verbindung bestand; sie mussten aber, wenn mehrere Verbindungen zugleich vorhanden waren, um so leichter von diesen verunreinigt werden, je schneller die Abkühlung erfolgte. Die mikroskopische Prüfung dünner Krystallplättchen zeigt, dass viele scheinbar homogene und reine Krystalle fremde Körper, oft wiederum in Krystallen, einschliessen, die sich mechanisch gar nicht absondern lassen. Aber solche Einschlüsse sind häufig schon mit blossem Auge sichtbar, natürlich nur, wenn die Krystalle durchsichtig und hellgefärbt, jene aber minder durchsichtig und dunkler sind. Auf- und eingewachsene Krystalle zeigen in gleichem Grade diese Erscheinung. Sind die Einschlüsse aber ebenso durchsichtig und hell, als die Masse des Krystalls, oder ist letzterer dunkel, undurchsichtig, so entgeht ihre Anwesenheit der genauesten Beobachtung, und giebt sich wohl erst in den Resultaten der Analyse zu erkennen. Es ist daher Reinheit der Substanz, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, doch mit grösserer Wahrscheinlichkeit 1. bei kleineren Krystallen zu erwarten, die bei ihrer Bildung weniger von der Mutterlauge einschliessen konnten, und 2. bei durchsichtigen und hellgefärbten, in welchen sich Fremdartige leichter wahrnehmen lassen. Sehr oft sind blättrige, deutlich spaltbare Massen eines Minerals reiner als in der Nähe vorkommende Krystalle desselben.

Aber bei weitem nicht alle Mineralien finden sich in krystallisirter Form, viele nur in derben Massen, manche im amorphen Zustande. In solchen Fällen sind Verunreinigungen noch leichter möglich und oft gar nicht wahrzunehmen.

Vor der Entdeckung der Isomorphie galten die geringen Mengen isomorpher Bestandtheile in Mineralien als blosser Verunreinigungen, und man blieb in der Regel zweifelhaft, ob man sie bei der stöchiometrischen Berechnung mit in Betracht ziehen oder ganz ausser Acht lassen sollte, wiewohl man einsah, dass z. B. geringe Mengen von Basen in Silikaten doch nicht als freie Basen, sondern in Verbindung mit einer gewissen Menge Säure beigemengt sein müssten.

Uebersieht man die einzelnen Abtheilungen des Mineralsystems, so findet man, dass die grösste derselben, die der Silikate, auch die meisten Unsicherheiten, betrefis der Kenntniss von der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Mineralien in sich schliesst. Wenn auch die complicirtere Natur vieler Sili-

kate und die Mängel der analytischen Methoden einen Theil der Schuld tragen, so kommt hier noch ein anderer Umstand hinzu, der die Reinheit der Substanz beeinträchtigt, und der in manchen der übrigen Abtheilungen gar nicht vorhanden ist. Viele Mineralien waren und sind nach ihrer Bildung dem zersetzenden Einfluss der Gewässer ausgesetzt, welche durch ihren Gehalt an freiem (atmosphärischem) Sauerstoff, an Kohlensäure und an aufgelösten festen Stoffen wirken. Ist auch diese Wirkung nicht so energisch, wie z. B. diejenige, welche die aus Schwefelwasserstoff oder schwefliger Säure an Vulkanen, Solfataren oder heissen Quellen entstandene Schwefelsäure auf die Umgebung ausübt, so ist sie dafür um so allgemeiner, und bringt Veränderungen zuwege, welche man früher als ganz lokale auffasste (Pseudomorphosenbildung), von denen aber G. Bischof zuerst gezeigt hat, dass sie durch ihren grossen Umfang eine allgemeine Bedeutung für die Geologie haben.

Diese Angriffe und Zersetzungen äussern sich bei Oxyden in einer höheren Oxydation, Hydrat- und Carbonatbildung, bei Schwefelmetallen in dem Entstehen von Oxyden, Oxydhydraten, Carbonaten, Sulfaten, Phosphaten u. s. w., bei Arsenikmetallen in der Bildung von arseniksauren Salzen und freier arseniger Säure etc. Vor allen aber sind die Silikate dem Angriff der Gewässer ausgesetzt, welche theils freie Kohlensäure, theils lösliche Verbindungen (Carbonate) von Kalk, Magnesia, Kali, Natron und Eisenoxydul enthalten. Kieselsäure und Kohlensäure sind schwache Säuren; lösliche Carbonate und freie Kohlensäure scheinen aber fast alle Silikate, wenn auch langsam, zersetzen zu können. Thonerdefreie Silikate (Olivin, thonerdefreie Augite und Hornblenden) veranlassen die Bildung von Kalkspath, Speckstein und Serpentin, vielleicht auch von Talk und Chlorit. Thonerdehaltige Silikate (Feldspath, Glimmer) führen zur Thonbildung. Bei dem Angriff aller Silikate werden die starken Basen (oft auch ein Theil Kieselsäure) ganz oder theilweise fortgeführt, und Wasser tritt in chemischer Verbindung in die Masse ein. Das Endresultat einer solchen Zersetzung ist eine neue bestimmte Verbindung, schwerlöslicher und daher beständiger als die frühere, und an dem Orte bleibend, wo jene sich befand, oft in der Form ihrer Krystalle (Pseudomorphose), zum Beweise, dass der Prozess äusserst langsam, unmerklich vor sich gegangen ist, eben so wohl aber auf krystallinische und derbe Massen eines ursprünglichen Minerals sich ausdehnend. Speckstein, Serpentin, Porzellanthon sind solche Sekundärbildungen von bestimmter und constanter Zusammensetzung.

Da dieser Stoffwechsel im Gebiet des unorganischen Festen der Erdmasse von jeher stattgefunden hat und fortdauernd und überall stattfindet, wo die Gewässer mit Mineralien in Berührung treten, so dass überhaupt alle Gewässer mit den Auslaugungsprodukten der Gesteine beladen sind, die sie dem allgemeinen Sammelplatze, dem Meere, zuführen, welches vielleicht Verbindungen aller Elemente aufgelöst enthält, so spielen die Verwitterungsprodukte im Mineralreich eine wichtige Rolle, und es kann nicht befremden, dass so häufig Mineralien gefunden werden, bei welchen die Zersetzung nur erst theilweise

vollendet, d. h. bei denen nur ein Theil der Masse verändert ist, und auch solche, bei denen die Zersetzung kaum begonnen hat, und deren chemische Natur nur noch wenig verändert ist. Bei der grossen Verbreitung des Kalks ist es daher ein sehr gewöhnliches und leichtes Merkmal anfangender Zersetzung eines Silikats, wenn dasselbe Kohlensäure, d. h. kohlensauren Kalk enthält; es ist aber zugleich ein Beweis, dass die zersetzenden Gewässer nicht hinreichend freie Kohlensäure enthalten hatten, um den entstandenen kohlensauren Kalk in löslicher Form fortzuführen, was bei längerer Dauer des Prozesses oder geringerer Kalkmenge eingetroffen wäre.

Solche Silikate nun, die von der Zersetzung mehr oder minder ergriffen sind, kommen ungemein häufig vor, und es ist in vielen Fällen schwer, selbst unmöglich, aus ihrem Ansehen auf ihren veränderten Zustand zu schliessen. Das Resultat ihrer Analyse spricht aber häufig dafür, indem bei seiner Berechnung kein einfaches Verhältniss der Bestandtheile sich ergibt. So ist es eine bekannte Thatsache, dass der Sauerstoff der Thonerde sehr häufig, statt das zwei- oder Dreifache von dem der Monoxyde (des Kalks, der Alkalien) zu sein, etwas grösser ist, aber jenen Multiplen doch so nahe liegt, dass kein anderes Verhältniss wahrscheinlich ist. Recht frische Abänderungen desselben Minerals zeigen dann oft ein solches Verhältniss mit genügender Schärfe. Augit und Hornblende, kalkhaltiger Feldspath, Zoisit, Granat, Wernerit und manche Zeolithe zeigen diese Erscheinung.

In vielen Fällen ist die Umwandlung eines Silikats nicht einfach eine Abscheidung der stärkeren Basen, sondern oft ein Austausch der einen gegen die anderen. Gewässer, welche lösliche Verbindungen (z. B. Carbonate) von Magnesia oder Eisenoxydul enthalten, veranlassen die Bildung von Silikaten derselben, welche an die Stelle von Kalksilikat treten, dessen Basis als leichtlösliche Verbindung (Carbonat) von den Gewässern fortgeführt wird. Enthalten sie Alkalien, so können auch diese als Silikate in die neu entstehende Verbindung eingehen. Sehr schöne Beispiele der Art liefert der Wernerit (Skapolith) und der Cordierit, aus welchem letzteren dann schliesslich Pinit und vielleicht Glimmer entsteht.

Wir theilen die Ansicht derjenigen Geologen, welche glauben, dass alle wasserhaltigen Mineralien sekundäre oder spätere Bildungen sind. Für uns sind daher Chlorit, Talk, Serpentin aus älteren primitiven wasserfreien Silikaten erst später entstanden, und auch für die Zeolithe, die meistens in den Blasenräumen der Basalte, Dolerite, Phonolithe und der älteren Laven vorkommen, nehmen wir eine solche spätere Bildung durch den Einfluss der Gewässer auf die ursprünglichen Gemengtheile dieser Gesteine an. Wir können daher nicht umhin, auch dann eine Zersetzung bei Silikaten und eine anfangende Bildung von Hydraten zu erblicken, wenn ein sonst wasserfreies Mineral in gewissen Abänderungen etwas Wasser enthält. Denn damit verbindet sich in der Regel ein weniger frisches Ansehen, geringere Härte und ein Verlust an starken Basen.

Manche Silikate enthalten einige Procente Wasser bei sonst äusserlich unverändertem Ansehen, wie Glimmer, Vesuvian, Zoisit und Pistacit. Auch hier betrachten wir das Wasser als erst später zur Mischung des ursprünglichen Silikats hinzugetreten, und glauben, dass hierbei auch das Eisenoxyd in diesen Verbindungen unter Umständen aus ursprünglichem Eisenoxydul sich mag gebildet haben, gleichwie aus dem farblosen Eisenoxydulphosphat der gewöhnliche blaue Vivianit entstanden ist, wobei wir freilich nicht verkennen, dass dieser Gegenstand noch nicht vollkommen aufgeklärt ist.

So viel steht jedenfalls fest, dass eine grosse Zahl von Silikatanalysen bei der Berechnung deswegen nicht auf einfache Verhältnisse führt, und nicht durch einfache Formeln auszudrücken ist, weil das Material sich in einem Zustande mehr oder minder fortgeschrittener Zersetzung befand. Selbst mit besonderen Namen hat man dergleichen veränderte Mineralien belegt, und weil sie oft nur von einem Fundort beschrieben und untersucht sind, weil zuweilen selbst bloss eine Beschreibung, zuweilen bloss eine Analyse von ihnen bekannt ist, fehlt die Gelegenheit, sie gründlich zu prüfen, und sie stehen dann als unsichere, zweifelhafte Glieder für lange Zeit da, wovon die Anhänge dieses Werkes zu den einzelnen Abtheilungen den Beweis geben. Aber wir müssen sogar gestehen, dass selbst manche in diese Abtheilungen eingereihte Mineralien zu gegründeten Zweifeln Anlass geben.

Berechnung der Mineralanalysen.

Jede chemische Verbindung ist eine Vereinigung der Bestandtheile in unwandelbaren Gewichtsverhältnissen, welche als Atomgewichte (Aequivalente) oder Vielfache derselben bezeichnet werden. Berzelius hat zuerst die Gesetze der bestimmten Proportionen auf die Mineralien angewendet, und in seiner im J. 1814 erschienenen Arbeit: »Versuch, durch Anwendung der elektrochemischen Theorie und der chemischen Proportionenlehre ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen« eine Anzahl von Mineralanalysen berechnet. Mit der wachsenden Zahl der Analysen, der genaueren krystallographischen und physikalischen Kenntniss der Mineralien, besonders aber seit der Entdeckung der Isomorphie ist die stöchiometrische Berechnung immer wichtiger geworden, und gilt als der Prüfstein für die Richtigkeit des empirischen Resultats und für die Selbstständigkeit und Reinheit der Verbindung. Weil aber jenes oft nur durch eine Anzahl complicirter Manipulationen erhalten wird, weil unsere Scheidungsmethoden oft mangelhaft sind, und weil auch reine Mineralsubstanzen, nach dem früher Gesagten, nicht immer für die Untersuchung zu erlangen sind, so wird das Resultat der Berechnung stets nur ein Näherungswert sein, aus dem die nächstliegenden einfachen Verbindungsverhältnisse gleichsam errathen werden müssen.

Eine stöchiometrische Rechnung darf niemals mit einer mathematischen verglichen werden, denn diese allein ist in ihren Resultaten genau, weil ihre

Grundlagen es sind. Die stöchiometrische Rechnung aber gründet sich auf jene Zahlen, welche als Atomgewichte oder Aequivalente bezeichnet werden, und welche selbst das Resultat von Analysen, wenngleich in den meisten Fällen von sehr einfachen und mit möglichster Sorgfalt angestellten und wiederholten Analysen sind. Als empirisch gefundene Grössen sind sie gleichfalls nur Näherungswerthe, die bei verbesserten Methoden und grösserer Geschicklichkeit der Wahrheit immer näher kommen, sie aber vielleicht nie erreichen werden.

Atomgewichte der Elemente, wie sie in dem vorliegenden Werke bei den Rechnungen benutzt sind:

Aluminium	Al = 474	Molybdän	Mo = 575 ²⁾
	Al = 342	Natrium	Na = 287,5
Antimon	Sb = 4504	Nickel	Ni = 362,5
Arsenik	As = 940	Niob	Nb = 614
Baryum	Ba = 857	Osmium	Os = 4250
Beryllium	Be = 86,5	Palladium	Pd = 664
	Be = 473	Phosphor	P = 387,5
Blei	Pb = 4294,6 ¹⁾	Platin	Pt = 4237,5
Bor	B = 436,2	Quecksilber	Hg = 4250
Brom	Br = 4000	Rhodium	Rh = 650
Calcium	Ca = 250	Ruthenium	Ru = 650
Cer	Ce = 575	Sauerstoff	O = 400
Chlor	Cl = 443,3	Schwefel	S = 200
Chrom	Cr = 329	Selen	Se = 495,3
Didym	Di	Silber	Ag = 4350
Eisen	Fe = 350	Stickstoff	N = 475
Fluor	Fl = 237,5	Strontium	Sr = 548
Gold	Au = 2458	Tantal	Ta = 860
Jod	J = 4586	Tellur	Te = 802
Iridium	Ir = 4232	Thorium	Th = 744
Kadmium	Cd = 696,8	Titan	Ti = 300
Kalium	K = 489	Uran	U = 743
Kiesel	Si = 485	Vanadin	V = 856,8
Kobalt	Co = 375	Wasserstoff	H = 42,5
Kohlenstoff	C = 75	Wismuth	Bi = 2600
Kupfer	Cu = 396,6	Wolfram	W = 4150
Lanthan	La = 580	Yttrium	Y = 437,5
Lithium	Li = 82,5	Zink	Zn = 406,6
Magnesium	Mg = 450	Zinn	Sn = 735,3
Mangan	Mn = 337,5	Zirkonium	Zr = 558,5

1) Wofür zuweilen 4294,5 gebraucht ist.

2) Beim Molybdänglanz = 575,8 gesetzt. Berzelius' und Dumas' Versuche ergeben das Atg. viel höher, nämlich 596—600.

Hiernach sind folgende Atomgewichte Vielfache von dem des Wasserstoffs:

Wasserstoff	= 1	Phosphor	= 31
Kohlenstoff	= 6	Yttrium	= 35
Sauerstoff	= 8	Cer	} = 46
Magnesium	= 12	Molybdän	
Stickstoff	= 14	Rhodium	} = 52
Schwefel	= 16	Ruthenium	
Fluor	= 19	Brom	= 80
Calcium	= 20	Wolfram	= 92
Natrium	= 23	Platin	= 99
Titan	= 24	Osmium	} = 100
Mangan	= 27	Quecksilber	
Nickel	= 29	Blei	= 103
Eisen	= 28	Silber	= 108
Kobalt	= 30	Wismuth	= 208

Mehrere der vorstehenden Atomgewichte hätten allerdings eine Correction erfahren können. Da sie indessen bei dem Druck des Werkes schon benutzt waren, so liess sich eine Aenderung im Verlauf der Arbeit nicht mehr vornehmen¹⁾. Wir würden aber für die Folge nachstehende Zahlen annehmen:

		Wasserstoff = 1	
Arsenik	= 937,5		= 75
Beryllium	= 87,5		= 7
Bor	= 137,5		= 11
Jod	= 1587,5		= 127
Kadmium	= 700		= 56
Kalium	= 487,5		= 39
Nickel	= 362,5		= 29
Palladium	= 662,5		= 53
Tellur	= 800		= 64
Uran	= 750		= 60

Die von Dumas neuerlich²⁾ festgestellten Atomgewichte sind:

		O = 100	H = 1
* Aluminium	= 171,875		13,75
	Al = 343,75		27,5
* Antimon	= 1525,0		122
Arsenik	= 937,5		75
* Baryum	= 856,25		68,5

1) Eine sehr nützliche Zusammenstellung der betreffenden Arbeiten ist: **Strecker Theorien und Experimente zur Bestimmung der Atomgewichte der Elemente.** Braunschweig 1859. Vgl. ferner: **R. Schneider Ueber Aequivalentbestimmung.** Pogg. Ann. CVII, 619.

2) Ann. Chim. Phys. III. Sér. LV, 129. Ann. Chem. Pharm. CXIII, 20.

	O = 100	H = 1
* Blei	= 1293,75	103,5
Brom	= 1000,0	80
Chlor	= 443,75	35,5
Fluor	= 237,5	19
Jod	= 1587,5	127
Kadmium	= 700,0	56
* Kiesel	= 475,0	14
* Kobalt	= 368,75	29,5
* Mangan	= 343,75	27,5
* Molybdän	= 600,0	48
Natrium	= 287,5	23
* Nickel	= 368,75	29,5
Phosphor	= 387,5	31
* Selen	= 496,875	39,75
* Strontium	= 546,875	43,75
* Tellur	= 806,25	64,5
* Wismuth	= 2625,0	210
Wolfram	= 1150,0	92
* Zinn	= 737,5	59

Die mit einem * bezeichneten Zahlen weichen von den vorher angeführten ab. Es wären demnach 2 At. Aluminium = 1 At. Mangan, und 1 At. Kobalt = 1 At. Nickel.

Schneider hatte das Atg. des Mangans = 337,5 (27) gefunden, Dumas dasselbe erst = 325 (26,5) und bald darauf = 343,75 (27,5) angegeben; der Erstere bemerkt¹⁾, dass die von Letzterem angewandten Methoden zur Erlangung genauer Resultate nicht recht zweckmässig erscheinen. Neuere Versuche Schneider's bestätigen die von ihm gefundene Zahl.

Betreffs der Atg. von Nickel und Kobalt differiren die Versuche der genannten Chemiker ebenfalls; auch hier hat Schneider durch neue Versuche mit dem Nickel die Richtigkeit der von ihm früher bestimmten Zahl 362,5 (29) constatirt²⁾.

Die bei Berechnungen von Mineralanalysen am häufigsten vorkommenden Verbindungen sind die Oxyde und die Schwefelmetalle, weshalb im Folgenden die prozentische Zusammensetzung der wichtigsten angegeben ist.

1) Pogg. Ann. CVII, 605.

2) A. a. O. 616.

I. Oxyde.

				Corrigirt.	
		Atg.	Sauerstoff in 100 Th.	Atg.	Sauerstoff in 100 Th.
Arseniksäure	Äs	1440	34,72	1437,5	34,78
Baryt	Ba	957	40,45		
Beryllerde	Be	473	63,42	475	63,16
Bleioxyd	Pb	1394,6	7,17		
Borsäure	B	436,2	68,78	437,5	68,57
Chromoxyd	Cr	958	31,31		
Chromsäure	Cr	629	47,70		
Eisenoxydul	Fe	430	22,22		
Eisenoxyd	Fe	1000	30,00		
Kali	K	589	16,97	587,5	17,02
Kalk	Ca	350	28,57		
Kieselsäure	Si	385	51,95		
Kobaltoxyd	Co	475	21,05		
Kohlensäure	C	275	72,73		
Kupferoxyd	Cu	496,6	20,14		
Lithion	Li	182,5	54,80		
Magnesia	Mg	250	40,00		
Manganoxydul	Mn	437,5	22,56		
Manganoxyd	Mn	975	30,77		
Natron	Na	387,5	25,80		
Nickeloxyd	Ni	462,5	21,62		
Phosphorsäure	P	887,5	56,34		
Salpetersäure	N	675	74,07		
Schwefelsäure	S	500	60,00		
Strontian	Sr	648	15,43		
Titansäure	Ti	500	40,00		
Thonerde	Al	642	46,73		
Wasser	H	112,5	88,90		
Zinkoxyd	Zn	506,6	19,74		
Zinnsäure	Sn	935,3	21,40		

Hiernach vereinfacht sich die Rechnung in folgenden Fällen (bei welchen mit einem * bezeichneten die corrigirten Zahlen zum Grunde liegen) sehr

Sauerstoff.			
Arseniksäure *	23 = 8	As : O =	15 : 8
Beryllerde *	19 = 12	Be : O =	7 : 12
Eisenoxydul	9 = 2	Fe : O =	7 : 2
			= 3½ : 4
Eisenoxyd	40 = 3	Fe : O =	7 : 3
			= 2½ : 4

Kalk	7 = 2	Ca : O = 5 : 2
		= 2½ : 1
Kohlensäure	11 = 8	C : O = 3 : 8
		= 4 : 2½
Magnesia	5 = 2	Mg : O = 3 : 2
		= 4½ : 1
Manganoxydul	39 = 8	Mn : O = 31 : 8
Manganoxyd	43 = 4	Mn : O = 9 : 4
		= 2½ : 1
Natron	34 = 8	Na : O = 23 : 8
Schwefelsäure	5 = 3	S : O = 2 : 3
		= 4 : 1½
Titansäure	5 = 2	Ti : O = 3 : 2
		= 4½ : 1
Wasser	9 = 8	H : O = 1 : 8

Die von Dumas bestimmten Zahlen, insoweit sie von den mitgetheilten abweichen, geben:

	Atg.	Sauerstoff in 100 Th.
Baryt	956,25	10,46
Bleioxyd	1393,75	7,17
Kieselsäure	375,0	53,33
Kobaltoxyd	468,75	21,33
Manganoxydul	443,75	22,53
Manganoxyd	987,50	30,38
Nickeloxyd	468,75	21,33
Strontian	646,875	15,46
Thonerde	643,75	46,60
Zinnsäure	937,50	21,33

II. Schwefelmetalle.

		Corrigirt.	
	Atg.	Schwefel in 100 Th.	Atg. Schwefel in 100 Th.
Schwefelantimon	^{'''} Sb 2104	28,60	1)
	^{'''} Sb 2504	39,94	
Schwefelarsenik	^{'''} As 1540	38,96	1537,5 39,02
	^{'''} As 1940	51,55	1937,5 51,61
Schwefelblei	['] Pb 1494,6	43,38	
Schwefeleisen	['] Fe 550	36,36	
	^{'''} Fe 1300	46,15	

1) Nach Dumas = 2425 und 28,24 p. C. Schwefel.

		Atg.	Schwefel in 100 Th.
Schwefelkupfer	Cu	993,2	20,14
	Cu	596,6	33,52
Schwefelquecksilber	Hg	1450	13,80
Schwefelsilber	Ag	1550	12,90
Schwefelzink	Zn	606,6	32,97

Indem wir hier die in neuester Zeit wiederum lebhaft erörterten Ansichten über die atomistische Zusammensetzung vieler Oxyde etc., und die von manchen Chemikern nach dem Vorgange von Berzelius angenommene Halbierung des Atoms von Antimon, Arsenik, Wismuth, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, selbst der Alkalimetalle, nicht besonders hervorheben, weil sich die in diesem Werke gegebenen Mineralformeln danach leicht modificiren lassen würden, müssen wir, ihres häufigen Vorkommens oder ihres theoretischen Interesses wegen, die Oxyde des Aluminiums, Berylliums, Bors, Kiesels und Zirkoniums hinsichtlich ihrer Zusammensetzung etwas näher ins Auge fassen.

Thonerde. Ihre Zusammensetzung und danach das Atg. des Aluminiums beruhen auf einem einzigen Versuch von Berzelius aus dem J. 1812, der nach der Correktion für das Schwefelatom ihr Atg. = 640,8 giebt, so dass Al = 340,8, Al = 170,4 wird. Hiernach enthält sie 46,8 p. C. Sauerstoff. Nach Dumas' neueren Versuchen ist ihr Atg. = 643,75, woraus 46,6 p. C. Sauerstoff folgen.

Beryllerde. Bekanntlich sprechen manche Gründe für die Annahme, dass sie zu den Monoxyden gehöre. Ihr Atg. als Be ergab sich aus den Versuchen von Awdewjew zu 474,2 und 480,8. Wird es = 475 genommen, so ist das Atg. des Berylliums (87,5) das siebenfache von dem des Wasserstoffs, oder 2 At. Beryllium (175) sind genau gleich einem At. Stickstoff.

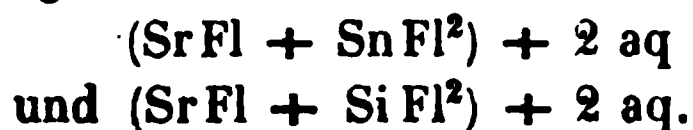
Borsäure. Für die Annahme von drei At. Sauerstoff spricht die Dichtigkeit des Chlor- und Fluorbors, so wie das Sauerstoffverhältniss in den Salzen, insofern der Sauerstoff der Säure = 1, 3, 6, 9, 15 und 18 ist, wenn der der Basis = 1 gesetzt wird. Nimmt man nun an, dass die Borsäure 4 At. Bor enthält, so ist ihr Atg. nach dem für das Natrium corrigirten Versuche von Berzelius = 438, also B = 438; sie enthält dann 68,5 p. C. Sauerstoff. Wahrscheinlich ist aber B = 437,5 d. h. 11mal so schwer als Wasserstoff, so dass die Zusammensetzung der Säure weniger von den alten Zahlen abweicht.

Einige Thatsachen sind der Ansicht günstig, dass die Borsäure ein Sesquioxyd sei, d. h. 2 At. Bor enthalte, B. Wenn sie in dieser Weise als schwache Basis mit den übrigen Sesquioxyden isomorph gedacht wird, so wird die Constitution der Turmaline und des Axinit eine einfachere, während diese Annahme beim Datolith viel weniger für sich hat. (S. diese Mineralien.)

Einige Chemiker sind geneigt, in der Borsäure nur 2 At. Sauerstoff anzunehmen, B, d. h. sie der Kohlensäure, Kieselsäure und anderen schwächeren Säuren analog zu betrachten, und diejenigen, welche die Analogie in den Eigenschaften der Oxyde als vorzüglich massgebend für die atomistische Zusammensetzung halten, müssen besonders dieser Ansicht zugethan sein. Indessen die insbesondere von Hermann¹⁾ dafür vorgebrachten Gründe haben keine beweisende Kraft; in wenigen borsäuren Salzen ist der Sauerstoff der Säure = 2 oder ein Vielfaches davon, denn die Existenz eines Natronsalzes $\text{Na}^3\text{B}^2 = \text{NaB}$ ist zweifelhaft, im Hydroboracit (S. 253) ist das Sauerstoffverhältniss 4 : 4 nicht richtig, und $1 : 4\frac{1}{2} = 2 : 9$ gleich gut anzunehmen, und es bleiben nur Boracit und Stassfurthit mit dem Verhältniss 4 : 4. Endlich ist die Dichtigkeit der gasförmigen Borverbindungen mit dieser Ansicht nicht gut in Einklang zu bringen.

Kieselsäure. Ihre Verbindungen wurden zuerst von Berzelius als Silicate betrachtet; ihm verdanken wir die Verwandlung der Kieselerde in Kieselsäure, gleichwie die Erörterung der Gründe, welche für 2 oder 3 At. Sauerstoff sprechen. Wenn er sich schliesslich für letztere entschied, und sich dabei von den Sättigungsstufen, der Analogie mit der Borsäure und der gleichen Constitution von Orthoklas und Alaun bestimmen liess, so sprach er es doch sehr deutlich aus, dass 2 At. Sauerstoff in der Kieselsäure eigentlich viel wahrscheinlicher seien, weil es so viele Bisilikate gebe, und überdies die gasförmige Zusammensetzung der Fluorverbindungen des Kiesels sich danach am einfachsten erklären lasse.

Seit L. Gmelin dieser Ansicht den Vorzug gab, hat sie mehr Eingang gefunden, und jetzt eine so überwiegende Wahrscheinlichkeit für sich, dass sie wohl bald allgemein angenommen sein wird. Denn so zahlreich auch die Sättigungsstufen der Kieselsäure sein mögen, so lehrt ein Blick auf die Silikate doch sehr bald, dass die Trisilikate und diejenigen, worin der Sauerstoff der Säure ein Bruchtheil oder Vielfaches von drei ist, gering an Zahl sind, während die Di- und Singulosilikate ausserordentlich häufig vorkommen. Wenn man die gasförmigen Verbindungen, die der Säure proportional zusammengesetzt sind, als SiCl^2 und SiFl^2 betrachtet, so ist ihr Atomvolum = 2, d. h. 1 At. ist gleich dem Gewicht von 2 Vol. ihres Dampfes, gleichwie beim Zinn- und Titanchlorid und vielen anderen Chloriden, während nach der älteren Ansicht jenes = 3 sein würde. Zugleich werden die Formeln der Kieselfluorverbindungen viel einfacher, indem das Kaliumsalz jetzt = $\text{KFl} + \text{SiFl}^2$ statt $3\text{KFl} + 2\text{SiFl}^3$ ist. Endlich hat Marignac neuerlich gefunden, dass diese Salze isomorph sind mit denjenigen, in welche das der Zinnsäure entsprechende Fluorid eingeht, z. B. die Strontiumverbindungen



¹⁾ J. f. pr. Chem. XXXV, 286.

Da nun in der Zinnsäure (und Titansäure) mit höchster Wahrscheinlichkeit 2 At. Sauerstoff anzunehmen sind, so wird man auch bei der Kieselsäure diese Zusammensetzung annehmen müssen.

Nach Kopp führen auch die Siedepunktsdifferenzen von Chlor- und Bromkiesel auf die Formel SiO^2 oder vielleicht auf Si^2O^4 , und Boedeker¹⁾ hat später sich für eine solche Verdopplung des Atomgewichts erklärt, indem er schon in dem Verhalten der Aethylverbindung Grund dazu zu finden glaubte, und später das Gesetz aufstellte, dass die Summe der Atome der Bestandtheile in einem Atom einer Verbindung gleich sei dem Vierfachen der relativen Wärme des Gases derselben. Er theilt also dem Chlor- und Fluorkiesel die Formeln Si^2Cl^4 und Si^2Fl^4 und ein Atomvolum = 4 zu, ebenso den Chloriden von Zinn und Titan, und bezeichnet demgemäss die entsprechenden Oxyde, Kieselsäure, Zinnsäure und Titansäure als R^2O^4 .

Wenn das Bisherige die atomistische Zusammensetzung der Kieselsäure betraf, so fragt es sich nun vor Allem, in wie weit überhaupt ihre Zusammensetzung sicher bekannt sei. Mit Uebergehung der älteren Versuche von Berzelius, ergiebt seine Analyse des Kieselfluorbaryums, dass das Atg. des Kiesels ist = 277,2 für SiO^3 und 184,8 für SiO^2 . Danach enthält die Kieselsäure 51,9 p. C. Sauerstoff. Corrigirt man aber die Analyse durch die neueren Atg. von Fluor und Schwefel, so erhält man die Zahlen 258,6 oder 172,4, wonach die Kieselsäure 53,7 p. C. Sauerstoff enthält, was einen Unterschied von 1,8 p. C. macht. Spätere Versuche von Pelouze, den Chlorgehalt des Chlorkiesels zu bestimmen, ergeben das Atg. des Kiesels = 266,5 oder 177,7, wonach die Kieselsäure 52,9 p. C. Sauerstoff enthalten würde. Dumas will neuerlich auf gleichem Wege zu nahe 262,5 oder 175 gelangt sein.

Wenn man annehmen dürfte, dass das Atg. des Kiesels ein Vielfaches von dem ganzen oder dem halben Atg. des Wasserstoffs wäre, so könnte es sein:

H = 1 O = 100		Kieselsäure = Si	
		Atg.	Sauerstoff.
21	= 175	375	53,33 p. C.
21,5	= 179,2	379,2	52,75 „
22	= 183,3	383,3	52,18 „

Es ist sehr zu bedauern, dass die bisherigen Versuche so unsicher sind, da manche Berechnung von Silikatanalysen einer Correction bedürfen würde, wenn der Sauerstoffgehalt der Säure 53 p. C. oder mehr betrüge. Bei der Unmöglichkeit, einem der angeführten Werthe den Vorzug einzuräumen, ist in diesem Werke das Atg. des Kiesels = 185, und danach der Sauerstoffgehalt = 51,9 p. C. beibehalten worden.

Zirkonsäure. Aus der Verbindung von Schwefelsäure mit Zirkonerde hatte Berzelius das Atg. des Zirkoniums abzuleiten gesucht, indem er das Oxyd als Zr^2O^3 betrachtete. Es beträgt (nach der Correction) 418,9. Neuerlich

¹⁾ Die Zusammensetzung der natürlichen Silikate. Göttingen 1857.

ist das spec. Gew. des Chlorzirkoniumdampfes von Deville bestimmt worden, welches sich mit der Zusammensetzung von Zr^2Cl^8 nicht wohl vereinigen lässt, wohl aber, wenn die Verbindung als ZrCl^2 gedacht wird, deren Atomvolum dann = 2 ist, gleichwie das der Chlor- und Fluorverbindungen von Kiesel, Zinn und Titan, welche sämmtlich analoge Zusammensetzung haben. Daraus wird für das Oxyd des Zirkoniums die Formel ZrO^2 oder Zr höchst wahrscheinlich, und wir können dasselbe, welches in mancher Hinsicht der Titansäure nahe steht, fortan als Zirkonsäure bezeichnen. Das Atg. des Metalls ist demnach = $\frac{1}{4} \cdot 418,9 = 558,5$, das der Zirkonsäure = 738,5, obwohl diese Zahlen später wohl noch berichtigt werden müssen.

G. Rose hat darauf aufmerksam gemacht¹⁾, dass Zinnstein, Rutil und Zirkon nach Form und Spaltbarkeit isomorph sind. Ist nun die Zirkonsäure = Zr , so erscheint der Zirkon als ZrSi , während der Auerbachit = Zr^2Si^8 ist, und da beide gleiche Form haben, geht auch hieraus die Isomorphie der Zirkonsäure und der Kieselsäure hervor. Beide Mineralien sind folglich isomorphe Mischungen, denen sich vielleicht auch der Oerstedtit anreicht, der ausserdem Titansäure zu enthalten scheint. Sie müssen also im System unter den Oxyden (Bioxyden) ihren Platz haben, worauf S. 889 aufmerksam gemacht wird.

Verbindungsverhältnisse zwischen Säuren und Basen. Sättigungsstufen.

Da die Klasse der Sauerstoffsalze die Mehrzahl der Mineralien bildet, so muss hier daran erinnert werden, dass die bei künstlichen Verbindungen bekannte Thatsache mehrerer Sättigungsstufen einer Säure im Mineralreich in einer grossen Ausdehnung wiederkehrt, so dass sie zu einigen Betrachtungen veranlasst.

Jedes Salz ist eine Verbindung von Säure und Basis nach bestimmten Atomgewichten (Aequivalenten), welche durch das einfache Sauerstoffverhältniss in Basis und Säure sich aussprechen. Es ist daher bei der Berechnung der Analysen von Salzen sehr gewöhnlich, die Sauerstoffmengen der Bestandtheile aufzusuchen, um zu sehen, welches Verhältniss zwischen ihnen obwalte, d. h. welchem einfachen Verhältniss die gefundenen Zahlen am nächsten kommen.

Bildet eine Säure mehrere Sättigungsstufen, so müssen dieselben unterscheidend bezeichnet werden. Wir nennen diejenige die einfache, in welcher jedes Glied eine Verbindung von 1 At. Basis (Monoxyd) und 1 At. Säure ist. Also

- RS = einfach schwefelsaures Salz,
- RC = einfach kohlensaures „
- RSi = einfach kieselsaures „
- RP = einfach phosphorsaures „

¹⁾ Pogg. Ann. CVII, 602.

u. s. w. Ist die Basis ein Sesquioxyd, so enthält das einfache Salz natürlich drei At. Säure, z. B.



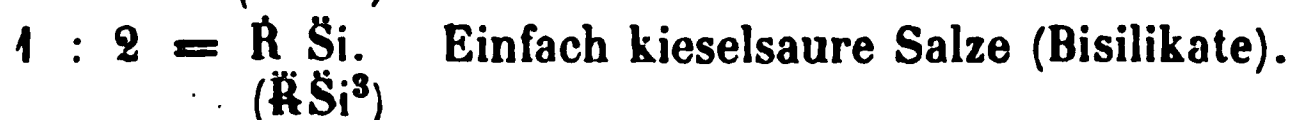
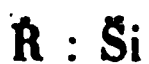
Die sauren Salze bezeichnen wir durch das Multiplum, die basischen durch den Bruchtheil von Säure, welche sie, bei gleicher Menge Basis mit dem einfachen, enthalten. Z. B.



Niemals aber darf man sich der Bezeichnung „neutrales Salz“ für alle Salze einer und derselben Sättigungsstufe bedienen, wie dies nach dem Vorgehen von Berzelius vielfach geschehen ist, denn die Reaktion eines Salzes gegen Pflanzenfarben hängt von der Stärke der Säure und der Basis ab, und was nicht neutral reagiert, kann nicht neutral genannt werden.

Sättigungsstufen der Silikate. Die Kieselsäure zeichnet sich durch eine grössere Zahl von Sättigungsstufen als andere Säuren aus, obwohl deren so viele gewiss nicht in der Wirklichkeit existiren, als man bei einer Durchsicht der Silikatformeln glauben möchte. Zieht man zuvörderst diejenigen Silikate in Betracht, welche keine Doppelsalze sind, d. h. nur eine Basis enthalten, so wie die isomorphen Mischungen derselben, so sind die einfachsten hier vorkommenden Verbindungsverhältnisse folgende:

Sauerstoff

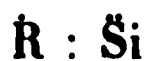


Von diesen sind die beiden ersten Sättigungsstufen sehr selten. Das Quadrilikat findet sich nur im Okenit und im Apophyllit, vielleicht auch im Datolith und Botryolith; das Trisilikat nur im Chlorophäit und im Meerschäum. Um so zahlreicher sind aber die beiden letzten Stufen, die Bi- und Singulosilikate, vertreten.

Ausserdem aber kommen intermediäre Verhältnisse vor, und zwar:

1) Zwischen Bi- und Trisilikaten.

Sauerstoff



$1 : 2\frac{1}{2} = R^5 Si^6$. Sechsfünftel-Silikat.

$1 : 2\frac{1}{3} = R^6 Si^7$. Siebensechstel-Silikat. (?)

2) Zwischen Singulo- und Bisilikaten.

$1 : 1\frac{1}{2} = R^4 Si^3$. Dreiviertel-Silikat.

$1 : 1\frac{1}{3} = R^3 Si^2$. Zweidrittel-Silikat.
($R Si^2$)

3) Zwischen Singulo- und Drittel-Silikaten.

$1 : \frac{1}{2} = R^5 Si^2$. Zweifünftel-Silikat.
($R^5 Si^6$)

$1 : \frac{1}{3} = R^6 Si^3$. Dreiachtel-Silikat.
($R^6 Si^9$)

Die Verhältnisse $1 : \frac{1}{2}$, so wie $1 : \frac{1}{3}$ und $1 : \frac{1}{4}$ sind zweifelhaft.

Es ist indessen die Annahme dieser Verbindungsverhältnisse als selbstständiger Sättigungsstufen nicht unbedingt nothwendig, denn man kann die Silikate, in welchen sie vorkommen, viel einfacher als Verbindungen eines Bi- und Trisilikats, eines Singulo- und Bisilikats, oder eines Singulo- (Halb-) und Drittel-Silikats betrachten.

Es wird also :

Trisilikat. Bisilikat.

$R^4 Si^5 = R^2 Si^3 + 2 R Si$. Talk. Speckstein.

$R^5 Si^6 = R^2 Si^3 + 3 R Si$. Spadait. (?)

$R^6 Si^7 = R^2 Si^3 + 4 R Si$. Spadait. (?)•

Bisilikat. Singulosilikat.

$R^4 Si^3 = 2 R Si + R^2 Si$. Hydrophit. Gymnit.

$R^3 Si^2 = R Si + R^2 Si$. Serpentin.

$R Si^2 = R Si^3 + R^2 Si^3$. Porzellanthon. Steinmark.

Singulosilikat. Drittelsilikat.

$R^5 Si^6 = R^2 Si^3 + 3 R Si$. Euklas.

$R^6 Si^3 = R^2 Si + 2 R^3 Si$.¹⁾ Chondrodit.

Hiernach bedarf es nur der Annahme von fünf Sättigungsstufen der Kieselsäure, es würde sich selbst empfehlen, nur diejenigen als selbstständig anzusehen, in welchen der Sauerstoff der Säure ein Vielfaches von der Zahl 2 oder ein einfacher Bruchtheil davon ist, also nur die Verhältnisse $1 : 4$, $1 : 2$, $1 : 1$ und $1 : \frac{1}{2}$ gelten zu lassen, denn die Trisilikate lassen sich als Verbindungen von Bi- und Quadrisilikaten betrachten :

$R^2 Si^3 = R Si^2 + R Si$

$R^2 Si^9 = R Si^6 + R Si^3$.

Die Drittelsilikate aber können als Verbindungen von Halb- und Viertel-Silikaten angesehen werden :

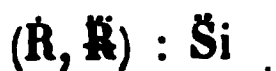
¹⁾ Oder $2 R^2 Si + R^4 Si$.



nur würde diese Vorstellung von den basischsten Gliedern die weniger einfache sein.

Die im Bisherigen erörterten Verhältnisse sind die bei einfachen Silikaten mit Sicherheit bekannten. Nun giebt es aber eine grosse Zahl Doppelsilikate, d. h. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden, bei denen naturgemäss gleichfalls ein einfaches Sauerstoffverhältniss zwischen den Basen und der Säure herrschen muss. Untersucht man jenes, so findet das Gesetz in der That auch hier seine Bestätigung.

Sauerstoff



1 : 4. Petalit.

1 : 3. Orthoklas, Albit, Desmin, Stilbit, Brewsterit.

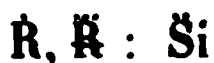
1 : 2. Andesin, Leucit. — Analcim, Laumontit, Herschelit, Phillipsit, Gmelinit, Chabasit (z. Th.).

1 : 1. Anorthit, Granat, Sodalith, Hauyn, Sarkolith, Mejonit, Humboldtilith, Vesuvian, Epidot. — Chlorastrolith Thomsonit, Gismondin.

1 : $\frac{1}{2}$. Gehlenit.

Aber auch hier finden sich intermediäre Verhältnisse, nämlich :

Sauerstoff



1 : $2\frac{1}{2}$ = $\left\{ \begin{array}{l} R^4 Si^3 \\ R^4 Si^{15} \end{array} \right.$ Harmotom.

1 : $2\frac{1}{4}$ = $\left\{ \begin{array}{l} R^8 Si^9 \\ R^8 Si^{27} \end{array} \right.$ Oligoklas. — Chabasit (z. Th.), Faujasit.

1 : $1\frac{1}{2}$ = $\left\{ \begin{array}{l} R^4 Si^3 \\ R^4 Si^9 \end{array} \right.$ Labrador. — Mesotyp, Scolecit, Mesolith, Zeagonit, Levyn.

1 : $1\frac{1}{4}$ = $\left\{ \begin{array}{l} R^8 Si^5 \\ R^8 Si^{15} \end{array} \right.$ Barsowit, Cordierit. — Brevicit, Färöolith.

1 : $1\frac{1}{3}$ = $\left\{ \begin{array}{l} R^5 Si^3 \\ R^5 Si^9 \end{array} \right.$ Prehnit, Groppit.

1 : $1\frac{1}{8}$ = $\left\{ \begin{array}{l} R^{16} Si^9 \\ R^{16} Si^{27} \end{array} \right.$ Nephelin. — Gismondin (?).

Auch noch basischere Verbindungen kommen vor, z. B. 1 : $\frac{1}{3}$ (Euklas?), 1 : $\frac{1}{4}$ (Thuringit), 1 : $\frac{1}{5}$ (Margarit) und 1 : $\frac{1}{6}$ (Chloritoid). Aber es sind vereinzelte und meist noch nicht sicher begründete.

Die Auffassung dieser complicirteren Verhältnisse ist eine mehrfache, und führt nothwendig zu Hypothesen über die Constitution der Doppelsilikate, die im Folgenden zur Sprache kommen soll.

Chemische Constitution der Mineralien, insbesondere der Doppelsilikate.

Wir ziehen hier nur die herrschende dualistische Ansicht in Betracht, da keine andere so überwiegende Vorzüge besitzt, um sie an die Stelle jener setzen zu können.

Es handelt sich daher nur um die Constitution derjenigen Mineralien, die zu den Amphidsalzen (Schwefel- und Sauerstoffsalzen) gehören, die wir uns als Verbindungen von Säure und Basis denken. Unter ihnen werden wir hier ausschliesslich diejenigen Silikate in Betracht ziehen, welche, der herrschenden Ansicht gemäss, als Doppelsalze (Doppelsilikate) gelten, weil die eine ihrer Basen ein Monoxyd, die andere ein Sesquioxyd ist. Freilich sind es meist isomorphe Mischungen solcher Doppelsalze, worauf wir weiter unten zurückkommen, was jedoch auf die Betrachtung ihrer Constitution keinen Einfluss hat.

In diesen Verbindungen stehen die beiden Basen in einem einfachen Atomverhältniss, wie die am besten bekannten Beispiele beweisen. Z. B.:

$\text{R} + \text{R}$ in der Gruppe des Feldspaths, im Leucit, in der grossen Masse der Zeolithe (Feldspathhydrate), im Nephelin, in der Sodalithgruppe, im Cordierit etc.

$3\text{R} + 2\text{R}$ im Mejonit (Wernerit), in der Epidotgruppe, im Chlorastrolith.

$2\text{R} + \text{R}$ im Prehnit.

$3\text{R} + \text{R}$ im Granat, Sarkolith.

$9\text{R} + 2\text{R}$ im Vesuvian.

$6\text{R} + \text{R}$ im Humboldtith.

$3\text{R} + 4\text{R}$ im Petalit.

Die Constitution der Doppelsilikate kann aus verschiedenen Gesichtspunkten aufgefasst werden.

Beide Glieder des Doppelsilikats stehen auf gleicher Sättigungsstufe. Dies ist wohl die einfachste und für gewisse Singulosilikate sogar die einzig wahrscheinliche Ansicht. Denn Verbindungen wie

$\text{R}^6 \text{R}^4 \text{Si}^9$ (Mejonit, Wernerit, Epidotreihe), und

$\text{R}^{12} \text{R}^2 \text{Si}^9$ (Humboldtith)

lassen sich schwerlich anders denn als Verbindungen zweier Singulosilikate denken,



Andere Singulosilikate hingegen, gleichwie die Bi- und Trisilikate, beide mit dem Verhältniss der Basen $\text{R} : \text{R} = 1 : 1$, lassen noch eine andere, bisweilen selbst einfachere Deutung zu, wenn man voraussetzt, dass die beiden Glieder der Verbindung ungleiche Sättigungsstufen seien.

Singulosilikate.

Verhältniss der Basen.	Gleiche Sättigungsstufen.	Ungleiche Sättigungsstufen.
I. $\bar{R} + \bar{R}$	$\bar{R}^2 \bar{Si} + \bar{R}^2 \bar{Si}^3$	$\bar{R} \bar{Si} + \bar{R} \bar{Si}$ (1 : 2) (1 : $\frac{1}{2}$) ¹⁾
	(Anorthit. Sodalithgruppe. Thomsonit).	
II. $3 \bar{R} + \bar{R}$	$3 \bar{R}^2 \bar{Si} + \bar{R}^2 \bar{Si}^3$	$\bar{R}^3 \bar{Si}^2 + \bar{R} \bar{Si}$ (1 : $\frac{1}{3}$) (1 : $\frac{1}{3}$)
	(Granat. Sarkolith).	
III. $9 \bar{R} + 2 \bar{R}$	$9 \bar{R}^2 \bar{Si} + 2 \bar{R}^2 \bar{Si}^3$	$6 \bar{R}^3 \bar{Si}^2 + \bar{R}^4 \bar{Si}^3$ (1 : $\frac{1}{3}$) (1 : $\frac{1}{3}$)
	(Vesuvian).	

Bisilikate.

IV. $\bar{R} + \bar{R}$	$\bar{R} \bar{Si} + \bar{R} \bar{Si}^3$	$\bar{R} \bar{Si}^2 + \bar{R} \bar{Si}^2$ (1 : 4) (1 : $\frac{1}{4}$)
	(Andesin. Leucit. Analcim, Laumontit etc.).	

Trisilikate.

V. $\bar{R} + \bar{R}$	$\bar{R}^2 \bar{Si}^3 + \bar{R}^2 \bar{Si}^9$	$\bar{R} \bar{Si}^3 + \bar{R} \bar{Si}^3$ (1 : 6) (1 : 2)
		oder $\bar{R} \bar{Si}^2 + \bar{R} \bar{Si}^4$ (1 : 4) (1 : $\frac{1}{4}$)
	(Orthoklas, Albit, Stilbit, Desmin etc.).	

Einfacher wird die Constitution im zweiten Falle eigentlich nur in I und V, so dass man im Allgemeinen bei der Aufstellung von Formeln zur Annahme ungleicher Sättigungsstufen nicht genöthigt ist.

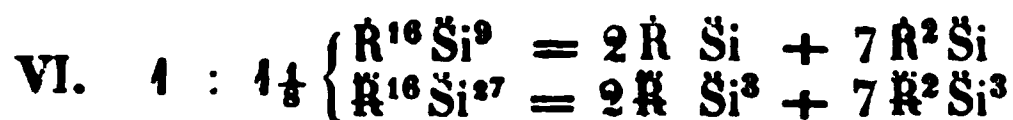
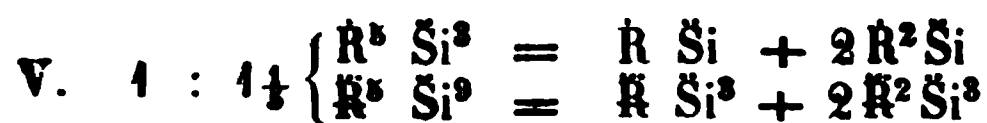
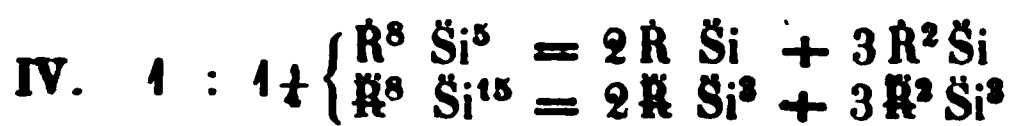
Es giebt aber ausserdem eine nicht unbedeutende Zahl von Doppelsilikaten, welche weder Singulo- noch Bi- noch Trisilikate sind, sondern intermediäre Verbindungsverhältnisse aufweisen, und deren schon oben (S. XL) gedacht wurde. Fasst man dieselben ebenfalls als Verbindungen auf, deren beide Glieder auf gleicher Sättigungsstufe stehen, so muss man sie als Verbindungen eines Doppelsalzes von Bisilikaten und eines solchen von Trisilikaten, oder als Verbindungen eines Doppelsalzes von Bisilikaten und eines solchen von Singulosilikaten betrachten. Z. B.:

Sauerstoff von

$\bar{R}, \bar{R} : \bar{Si}$

I.	1 : 2 $\frac{1}{2}$	$\left\{ \begin{array}{l} \bar{R}^4 \bar{Si}^5 = \bar{R}^2 \bar{Si}^3 + 2 \bar{R} \bar{Si} \\ \bar{R}^4 \bar{Si}^{15} = \bar{R}^2 \bar{Si}^9 + 2 \bar{R} \bar{Si}^3 \end{array} \right.$	oder	$\left\{ \begin{array}{l} \bar{R} \bar{Si}^2 + 3 \bar{R} \bar{Si} \\ \bar{R} \bar{Si}^6 + 3 \bar{R} \bar{Si}^3 \end{array} \right.$
II.	1 : 2 $\frac{1}{2}$	$\left\{ \begin{array}{l} \bar{R}^8 \bar{Si}^9 = \bar{R}^2 \bar{Si}^3 + 6 \bar{R} \bar{Si} \\ \bar{R}^8 \bar{Si}^{27} = \bar{R}^2 \bar{Si}^9 + 6 \bar{R} \bar{Si}^3 \end{array} \right.$		
III.	1 : 1 $\frac{1}{2}$	$\left\{ \begin{array}{l} \bar{R}^4 \bar{Si}^3 = 2 \bar{R} \bar{Si} + \bar{R}^2 \bar{Si} \\ \bar{R}^4 \bar{Si}^9 = 2 \bar{R} \bar{Si}^3 + \bar{R}^2 \bar{Si}^3 \end{array} \right.$		

1) Verhältniss des Sauerstoffs.



Die Menge der beiden gleichartigen Doppelsilikate hängt natürlich von dem Verhältniss der beiden Basen ab, welches fast ohne Ausnahme das ein-
1 At. gegen 1 At. ist.

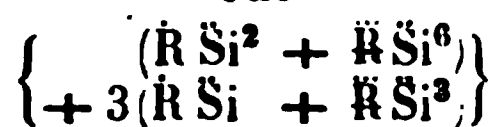
Constitution solcher Verbindungen, durch Formeln ausgedrückt, erhält man allerdings minder einfach. Man hat bisher bei ihnen, um kurze Formeln zu erhalten, auf die Gleichheit der Sättigungsstufen niemals geachtet, die Kieselsäure willkürlich unter die Basen vertheilt, und höchstens gesehen, dass das Silikat des Monoxyds keine höhere Sättigungsstufe als Sesquioxyds bildete. Bei einer solchen willkürlichen Vertheilung der Silikate können oft mehrere Formeln gleichzeitig gebildet werden, in denen die Silikate mitunter äusserst weit von einander liegende Sättigungsstufen annehmen. Wir stellen hier die beiden Arten der Formeln einander gegenüber.

I. $R + R$

(Harmotom).



oder



II. $R + R$

(Oligoklas. Chabasit z. Th. etc.).



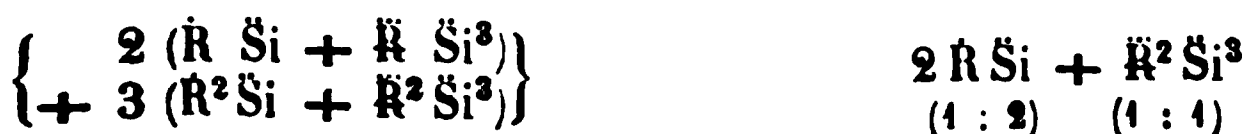
III. $R + R$

(Labrador. Mesotyp. Scolecit. Mesolith etc.).

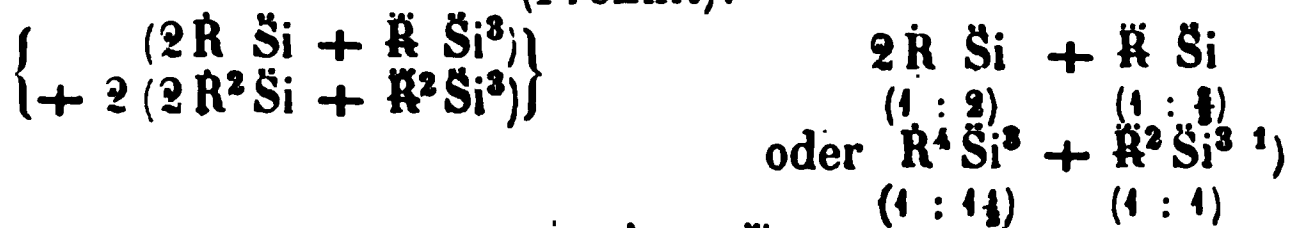


IV. $R + R$

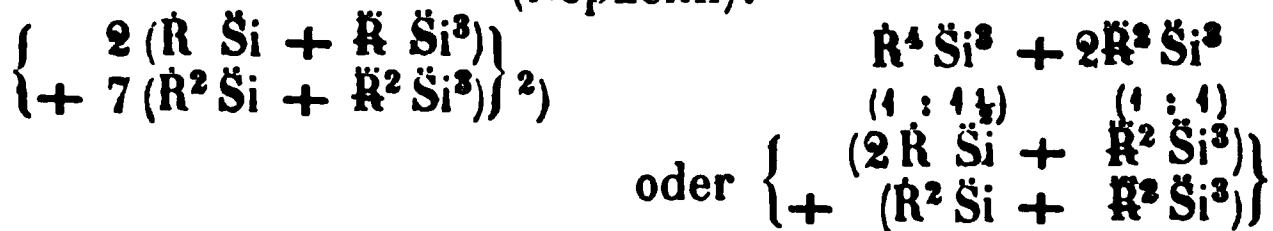
(Cordierit. Barsowit. Brevicit. Färölith).



V. $2\text{R} + \text{R}$
(Prehnit).



VI. $\text{R} + \text{R}$
(Nephelin).



Der grosse Unterschied beider Betrachtungsweisen leuchtet ein. Der Oligoklas ist nach der ersten eine Verbindung von Kalk (Natron) – Thonerde – Trisilikat mit Kalk (Natron) – Thonerde – Bisilikat; nach der zweiten eine Verbindung von Kalk (Natron) – Trisilikat mit Thonerde – Bisilikat. Wir haben zwar bei der hypothetischen Natur des Gegenstandes im vorliegenden Werke die kürzeren Formeln allein angegeben, weil sie die faktische Zusammensetzung am schnellsten wiedergeben, sind aber der Meinung, dass Formeln, welche die Constitution chemischer Verbindungen darstellen sollen, nicht nothwendig auch die kürzesten zu sein brauchen. Für Diejenigen freilich, welche überhaupt jede die Constitution betreffende Speculation für unstatthaft halten, ist die Aneinanderreihung der Atome (Aeq.) der Bestandtheile genügend.

Funktion des Wassers in Mineralien.

Bekanntlich verbindet sich das Wasser in festen Verhältnissen mit einigen Elementen (Chlor, Brom), mit vielen Oxyden, sowohl Säuren als auch Basen, mit vielen Haloid- und Amphidsalzen. Solche Verbindungen heissen ganz allgemein Hydrate. Die Stärke der Verbindung ist bei den Hydraten ungemein verschieden, denn während manche in der Hitze unzersetzbar sind (Hydrate von Schwefelsäure, Salpetersäure, von Kali und Natron, d. h. von den stärksten Säuren und Basen) geben die meisten durch den Einfluss der Wärme das Wasser ab, ja viele wasserreiche Salzhydrate verlieren schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht einen Theil desselben. Da ein grosser Theil der Mineralien auf nassem Wege entstanden ist, so sind die Hydrate unter ihnen zahlreich vertreten.

Aus den Untersuchungen Graham's über die phosphorsauren Salze ist die Hypothese hervorgegangen, dass Säuren und Sauerstoffsalze oft eine gewisse Menge Wasser als Vertreter von Basis enthalten, und man hat dafür die Bezeichnung basisches Wasser erfunden.

1) Oder $\left\{ \begin{array}{l} (4\text{R} \text{ Si} + \text{R}^2 \text{ Si}^3) \\ + (2\text{R}^2 \text{ Si} + \text{R}^2 \text{ Si}^3) \end{array} \right\}$

2) Wäre im Nephelin der Sauerstoff der Basen und der Säure statt $8 : 9 = 7 : 8$, so würden beide Doppelsilikate in dem Verhältniss von $4 : 3$ At. stehen.

ns ($\text{Na}^2 + \text{H}$) P und ($\text{Na} + 2\text{H}$) P, von denen jenes sauer, dieses alkalisch reagiert. Das Wasser kann nicht dem Begriff Basis entsprechen, welcher Gegensatz Säure bedingt; auch ist es kein amphoterer Oxyd nach Art anderer Basen oder Säuren, weil es weder im Schwefelsäurehydrat die sättigende Kraft der Säure für Basen, noch im Kalihydrat die sättigende Kraft des Alkalis für Säuren im geringsten vermindert, wenn es auch in einem elektrochemischen Gegensatz zu dem mit ihm verbundenen Körper steht. Allerdings kann Wasser schwache Affinitäten bis zu einem gewissen Grade überwinden, wenn es durch seine Masse unterstützt wird, und ein flüchtiger oder unlöslicher Körper abgeschieden werden können; dann wirkt es durch Hydratbildung (Zersetzung von Magnesiacarbonat durch Wasser, von Metallsalzen bei der Fällung schwerer Salze). Dies ist eine Zersetzung, die den Affinitätsgesetzen gemäss ist. Der entscheidendste Beweis für die basische Natur des Wassers würde die Isomorphie von Verbindungen sein, wie sie oben angedeutet wurden. Allein eine solche Isomorphie ist noch niemals beobachtet worden¹⁾, in den wenigen Fällen, wo man sie gefunden zu haben glaubte, hat sich eine krystallisierte wasserfreie Verbindung durch den zersetzenden Einfluss des Wassers und der Kohlensäure mit Beibehaltung ihrer Form in ein an basisches Wasser Hydrat verwandelt (Olivin in Serpentin)²⁾.

Auch in den Hydrosilikaten hat man basisches Wasser angenommen, und dieses von dem Krystallwasser unterschieden. Bödecker hat noch neuerdings diese Ansicht zu vertheidigen gesucht, und ihr die Hypothese beigegeben, dass ein Singulosilikat niemals basisches Wasser enthalte, dass man aber in einem wasserhaltigen Bi- oder Trisilikat solches annehmen könne.

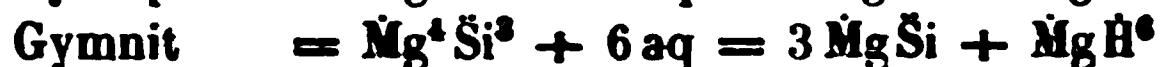
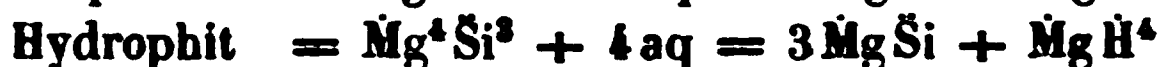
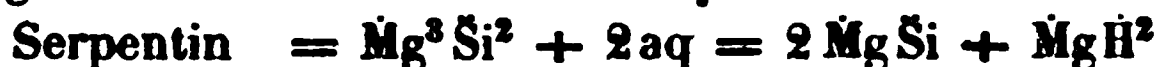
Bödecker erinnert an die bekannte Erfahrung, dass manche Hydrosilikate, die durch Säuren zersetzt werden, nach vorgängigem Entwässern sehr rasch von dieser Eigenschaft verlieren. Er führt an, dass dies insbesondere bei

den höheren Sättigungsstufen der Kieselsäure eintrete, nicht aber bei den Singulosilikaten. Er glaubt nicht, dass die Entziehung von Krystallwasser eine solche Veränderung bewirken könne, und stellt sich vor, dass das ausgetriebene Wasser, zum Theil wenigstens, als Basis in dem Silikat vorhanden war, welches nach dem Erhitzen ein saureres und daher schwerer zersetzbares geworden sei.

Es ist jedoch nicht gegründet, dass alle Hydrosilikate, welche minder basisch als Singulosilikate sind, nach dem Erhitzen sich durch Säuren schwer zersetzen lassen. Denn der Prehnit (Sauerstoff der Basen und der Säure = 5 : 6), der an und für sich schwer zersetzbar ist, gelatinirt nach dem Glühen, und der Mesotyp (Sauerstoff = 2 : 3) wird vor und nach dem Glühen mit gleicher Leichtigkeit zersetzt. Wie durch die Entziehung von Krystallwasser die Einwirkung von Lösungsmitteln verlangsamt wird, zeigt das Verhalten des gebrannten Alauns, Borax und anderer Salze gegen Wasser.

Viel Gewicht hat man darauf gelegt, dass oft ein Theil des Wassers erst in viel höherer Temperatur entweicht als das übrige, und demzufolge jenes als basisches Wasser bezeichnet. Allein die ungleiche Affinität verschiedener Wasseratome zu einem Körper findet ihre Analogie in der des Sauerstoffs oder Schwefels zu Metallen; die Thatsachen beweisen nur, dass die Verbindung eines Körpers mit 1 At. Sauerstoff, Schwefel oder Wasser eine festere ist, als die mit 2 oder n Atomen solcher Körper. Das Verhalten der Zeolithe widerspricht auch in dieser Beziehung den Voraussetzungen Bödecker's ganz entschieden. Denn die Versuche von Damour¹⁾ zeigen, dass manche Zeolithe das durch Erhitzen verlorene Wasser aus der Luft fast ganz wieder aufnehmen, was doch schwerlich erfolgen würde, wenn sie Wasser als Basis enthielten.

Verbindungen von Silikaten mit Hydraten. Die Constitution gewisser Hydrosilikate von Monoxyden, namentlich von Magnesia (Eisenoxydul), Zinkoxyd und Kupferoxyd hat man oft so aufgefasst, dass man sich dieselben als Verbindungen eines Silikats mit einem Hydrat der Basis denkt. Also z. B.



Es sind dies mithin solche, die wir als Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten aufgefasst haben, bei denen nun das Silikat stets Bisilikat ist, wie es wasserfrei als Enstatit, wasserhaltig als Monradit, Pikrosmin, Pikrophyll und Aphrodit vorkommt. Auch die Glieder der Chloritgruppe, deren Zusammensetzung noch zweifelhaft ist, sind in gleicher Art gedeutet worden.

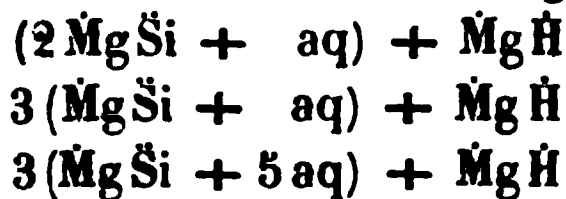
Es ist an und für sich schon eine Inconsequenz, solchen wasserhaltigen Silikaten, deren Hauptglieder Speckstein, Talk und Serpentin sind, und deren Bildung sicher eine ganz ähnliche ist, eine zweifach verschiedene Constitution zuschreiben zu wollen. Viele von ihnen, namentlich der Serpentin, enthalten Eisenoxydul, d. h. es sind isomorphe Mischungen einer Magnesia- und einer

¹⁾ Compt. rend. XLIV, 973.

ydulverbindung. Denken wir sie uns als aus Silikaten und Hydraten
nd, so müssen wir gleichzeitig Magnesiahydrat und Eisenoxydulhydrat
annehmen. Nun ist Magnesiahydrat schon eine Verbindung, welche leicht
säure anzieht und die bei der Bildung jener Silikate mittelst kohlensäure-

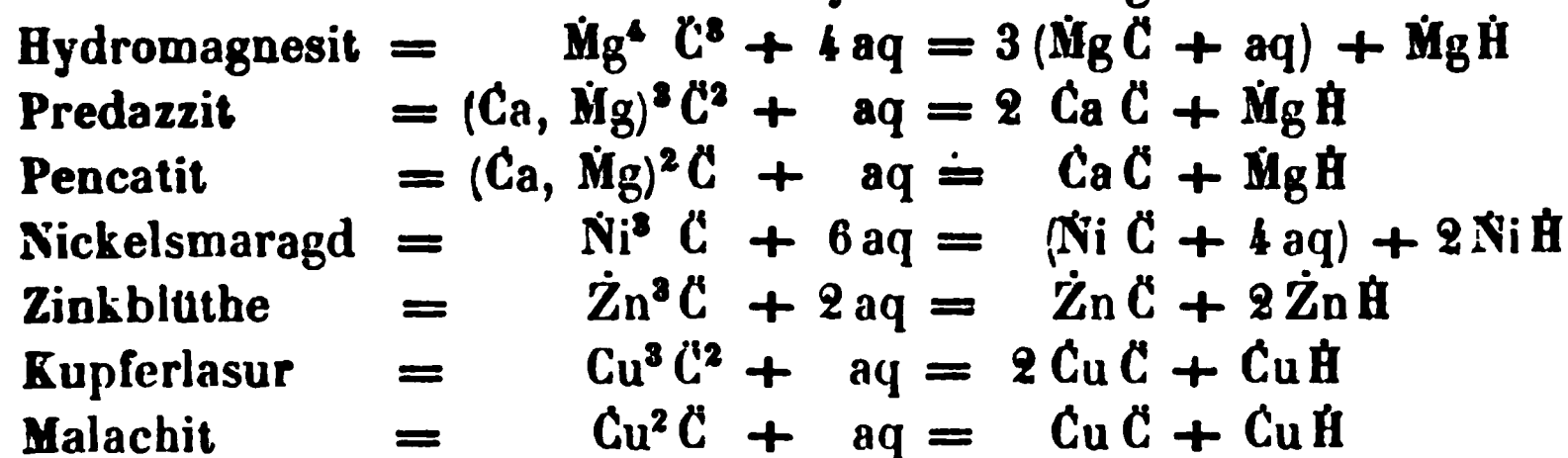
Gewässer gewiss zu Carbonat geworden wäre, Eisenoxydulhydrat kann
erhaupt nicht entstanden sein, da es nur bei Ausschluss von Sauerstoff
. Die geringen Mengen Kohlensäure, welche Serpentin u. s. w. zuweilen
en, möchten eher beweisen, dass die Gewässer, welche auch auf diese
lungen später einwirkten, einen kleinen Theil des festeren Silikats zer-
ben.

erner ist man gezwungen, Magnesiahydrate von sehr verschiedenem und
apt einem viel höheren Wassergehalt anzunehmen, als das selten vor-
nde und oft kohlensäurehaltige Hydrat, der Brucit, ja mehr als das künst-
rgestellte enthalten. Will man dieser Schwierigkeit dadurch entgehen,
m das Silikat gleichfalls als wasserhaltig betrachtet, und obige Formeln



t, so ist dies rein willkürlich.

ich bei den wasserhaltigen basischen Carbonaten, Phosphaten
seniaten ist die Annahme von Hydraten sehr gewöhnlich. Z. B.

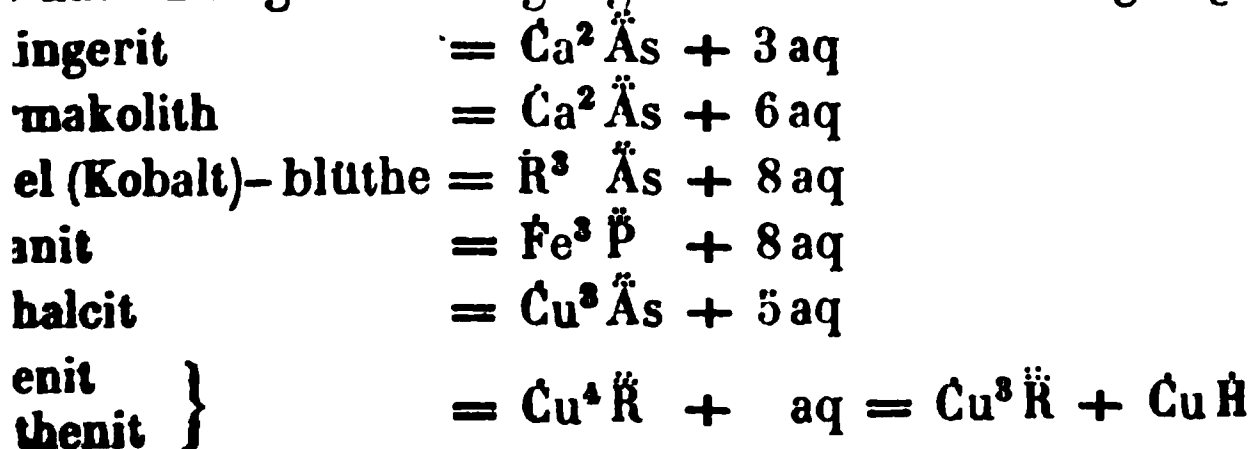


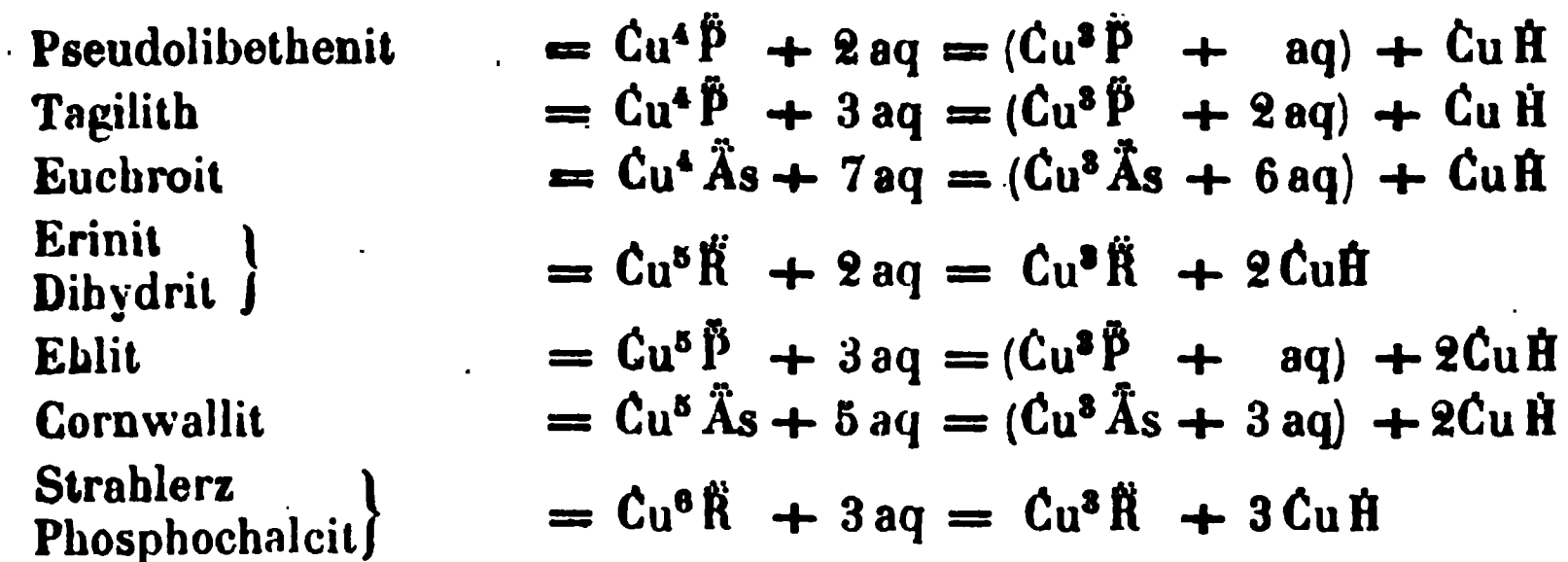
etrachtet man diese Carbonate lediglich als basische Salze, so wären



sserfreien Carbonate sind stets einfache = $\text{R} \ddot{\text{C}}$.

ter den wasserhaltigen Phosphaten und Arseniaten von Mon-
dürfen folgende Sättigungsstufen als zuverlässig angesehen werden:





Die wasserfreien Arseniate von Monoxyden sind $\text{R}^3 \ddot{\text{As}}$ und $\text{R}^5 \ddot{\text{As}}$; die wasserfreien Phosphate $\text{R}^3 \ddot{\text{P}}$, vielleicht auch $\text{R}^4 \ddot{\text{P}}$.

Man betrachtet gewöhnlich alle wasserhaltigen Carbonate, welche gegen 4 At. Säure mehr als 1 At. Basis, und alle Phosphate und Arseniate, die mehr als 3 At. Basis enthalten, als Verbindungen von $\text{R} \ddot{\text{C}}$ und von $\text{R}^3 \ddot{\text{R}}$ mit Hydraten. Man ist dann, wenn man in letzteren durchgängig 4 At. Wasser annimmt, gezwungen, das mit ihm verbundene Salz bald als ein wasserfreies, bald selbst als ein Hydrat, zu betrachten, was sehr willkürlich erscheint. Die Untersuchung analoger künstlicher Verbindungen, insbesondere der Carbonate durch H. Rose, spricht allerdings vielfach zu Gunsten einer Constitution, die wir für Silikate nicht zugeben mögen, und für welche eine besondere Nothwendigkeit nicht vorhanden ist, besonders da es unbezweifelt wasserfreie Phosphate und Arseniate giebt, welche basischer als $\text{R}^3 \ddot{\text{R}}$ sind.

Zuweilen hat man in wasserhaltigen Silikaten die Gegenwart von Kieselsäurehydrat angenommen. Ein solches Hydrat ist für sich nicht bekannt, wir möchten auch nicht glauben, dass bei der Bildung von Silikaten ein Theil der Säure sich nicht mit der vorhandenen Basis verbunden habe.

Mehrere Silikate, welche man lange für wasserfrei hielt, haben bei genauerer Prüfung einen Gehalt an Wasser ergeben, welchen sie meist erst in starker Glühhitze verlieren¹⁾. Hierher gehören: Euklas, Vesuvian und Epidot.

Damour untersuchte Euklas, welcher 6 p. C. Wasser enthielt, das erst in sehr starker Glühhitze entwich; Berzelius's und Mallet's Analysen lassen die Annahme nicht zu, dass der Wassergehalt dabei übersehen sei. Auch ist das Sauerstoffverhältniss der beiden Erden zur Kieselsäure bei Jenem = 5 : 4, bei Diesen = 4 : 3. Es ist also die Frage: Giebt es wasserfreien und wasserhaltigen Euklas? Ist letzterer vielleicht aus jenem entstanden, wie Malakon aus Zirkon?

Viel geringer ist der Wassergehalt im Vesuvian (1,5—3 p. C.) und im Epidot (Zoisit = 2—3,6 p. C., Pistacit = 2—2,4 p. C., Manganepidot = 2,7 p. C.). Zuweilen ist er aber noch weit kleiner, wie z. B. im Vesuvian vom Wilui, der höchstens 0,8 p. C. Wasser enthält. Nach eigener Erfahrung sind solche Abänderungen die wasserreichsten, welche weicher, matter und häufig

¹⁾ Hermann nennt das Wasser in solchem Fall accessorisches Wasser.

mer- oder chloritähnlichen Blättchen begleitet sind, die also eine Ver-
g erlitten haben. Selbst im Innern eines durchsichtigen Vesuviankry-
n Ala habe ich solche Beimengungen beobachtet, welche man aber in
igsten Fällen absondern kann. Der Umstand, dass gerade der an Eisen-
reichste Vesuvian zugleich der wasserärmste ist (s. Vesuvian), so wie
pt die veränderliche Menge des Wassers, welches selten in einfachem
iss zu den übrigen Bestandtheilen steht, machen sein ursprüngliches
ensein sehr unwahrscheinlich. Eher darf man glauben, dass solche
n durch den Einfluss des Wassers einem Theil ihrer Masse nach ange-
aben, sich in Hydrate zu verwandeln, ohne dass dieser Prozess zur
ng gelangt sei¹).

h in Feldspathgesteinen (Bimstein, Perlstein, Pechstein) scheint
a eine Hydratbildung erfolgt zu sein, und unter den Glimmern giebt
rffreie und wasserhaltige, für welche man gleichfalls eine sekundäre
ng annehmen darf.

Heteromorphie.

hrend früher der Satz feststand, dass ein und derselbe Körper nur eine
te Krystallform habe, ist jetzt durch zahlreiche Erfahrungen bewiesen,
ch zwei oder selbst drei verschiedene, von einander nicht ableitbare
d. h. Dimorphie und Trimorphie existiren, und zwar sowohl bei
n Körpern wie bei Verbindungen. Die bekannteren Fälle sind:

nstoff	Regulär (Diamant)	Zwei- u. eingliedrig (Graphit)
efel	Zweigliedrig	„ „
lium	Regulär	Sechsgliedrig
	„	„
ige Säure	} „	Zweigliedrig
onige Säure		
äure	Viergliedrig	„
säure	„	„
	(Anatas) (Rutil)	(Brookit)
rsulfuret	Regulär (Silberglanz)	„ (Akanthit)
rsulfuret	„	„ (Kupferglanz)
bisulfuret	„ (Schwefelkies)	„ (Speerkies)
ksilberjodid	Viergliedrig	„
refels. Kali	Zweigliedrig	Sechsgliedrig
refels. Nickeloxyd nit 6 At. Wasser)	Viergliedrig	Zwei- u. eingliedrig

¹gl. S. XXVII.

Salpeters. Kali

Zweigliedrig

Sechsgliedrig

Kohlens. Kalk

,,

,,

Oxals. Chromoxyd – Natron

Regulär

Zwei- u. eingliedrig.

Allein dies sind nicht alle bekannten Fälle, da unter den künstlichen und natürlichen Verbindungen isomorphe Mischungen sich finden, welche die Heteromorphie der Grundverbindungen darthun. Z. B.

R ($\text{R} = \text{Fe, Al, Mn}$)	Viergliedrig. (Mn)	Sechsgliedrig (Fe, Al)	
RS ($\text{R} =$	Regulär. Ag, Pb, Zn	Zweigliedrig. Ag, Co?	Sechsgliedrig. Ni, Cd, Hg
R Cl (Br, I)	Regulär.	Viergliedrig. HgJ	Zweigliedrig. Pb Cl
R S ($\text{R} = \text{K, Na, Ca}$)	Zweigliedrig.	Zwei- u. eingliedrig. (Glauberit)	Sechsgliedrig. (K S)
$\text{R S} + 7 \text{aq}$ ($\text{R} = \text{Mg, Zn, Ni, Co, Mn, Fe, Cu}$)	Zweigliedrig.	Zwei- u. eingliedrig.	
$\text{Pb S} + 3 \text{Pb C}$	Zweigliedrig. (Leadhillit)	Sechsgliedrig. (Susannit)	
R W ($\text{R} = \text{Ca, Pb, Fe, Mn}$)	Viergliedrig.	Zwei- u. eingliedrig. (Wolfram)	
R C ($\text{R} = \text{Ba, Sr, Ca, Mg, Pb, Fe, Mn, Zn}$)	Zweigliedrig.	Zwei- u. eingliedrig. (Plumbocalcit)	Sechsgliedrig.
R Ti ($\text{R} = \text{Ca, Fe}$)	Regulär. (Perowskit)	Sechsgliedrig. ($[\text{Fe, Mg}] \text{Ti}$)	
$\text{R}^2 \text{Si}$ ($\text{R} = \text{Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Be}$)	Zweigliedrig. (Olivingruppe)	Sechsgliedrig. (Phenakit, Willemit)	
Al Si	Zweigliedrig. (Andalusit)	Eingliedrig. (Cyanit)	
R Al Si^2 ($\text{R} = \text{Na, Ca}$)	Regulär. (Sodalithgruppe)	Eingliedrig. (Anorthit)	
R Al Si^4 ($\text{R} = \text{K, Na, Ba, Ca}$)	Regulär. (Leucit)	Eingliedrig. (Andesin, Hyalophan)	
$\text{R}^3 \text{R Si}^3$ ($\text{R} = \text{K, Na, Ca, Mg, Ce, Y, Al, Fe, Mn, Cr}$)	Regulär. (Granat)	Viergliedrig. (Sarkolith)	Zwei u. eingliedrig. (Orthit)
$\text{R}^6 \text{R}^4 \text{Si}^9$ ($\text{R} = \text{Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn}$)	Viergliedrig. (Mejonit)	Zwei- u. eingliedrig. (Epidotreihe)	
$\text{R}^{18} \text{R}^4 \text{Si}^{18}$	Viergliedrig. (Vesuvian)	Zweigliedrig. (Lievrit?)	
$\text{R Al Si}^6 + 5 \text{aq}$ ($\text{R} = \text{Na, Ca}$)	Zweigliedrig. (Epistilbit)	Zwei- u. eingliedrig. (Stilbit)	

Unstreitig ist aber die Heteromorphie viel mehr verbreitet, und die erweiterte Kenntniss natürlicher und künstlicher Verbindungen wird sicher noch viele neue Fälle kennen lehren. Wie häufig findet man Körper von analoger Constitution, die man für isomorph halten sollte, dennoch in unvereinbaren Formen? Der Grund darf in der Heteromorphie solcher Körper gesucht werden.

Wenn es aber eine Eigenschaft mancher Körper, einfacher wie zusammengesetzter, ist, in zwei oder mehreren Formen zu krystallisiren, die wegen ungleicher Symmetriegesetze und irrationaler Axenverhältnisse krystallonomisch verschieden sind, so könnte man die Frage aufwerfen, ob die Heteromorphie nicht allen festen Körpern eigen sei? In der That hat A. Nordenskiöld neuerlich aus einer Zusammenstellung der Körper nach ihren Krystallformen den Schluss gezogen, dass chemische Verbindungen von bestimmter stöchiometrischer Natur in jedem System krystallisiren können¹⁾.

Isomorphie (Homöomorphie).

Wenn es wahr ist, dass Krystallform und chemische Natur eines Körpers Form und Inhalt repräsentiren, so müssen beide an einander gebunden sein, eine innere Abhängigkeit zeigen, und wenn es dereinst gelingen wird, die Gesetze dieses Zusammenhanges zu entdecken, so wird die Form aus der Zusammensetzung, gleichwie diese aus jener, sich im Voraus berechnen lassen, und es werden auch die übrigen Eigenschaften des Körpers in ihren nothwendigen Beziehungen zu einander und zu den geometrischen und chemischen klar vor Augen liegen.

Sind wir nun zur Zeit noch weit entfernt von diesem Ziele, so ist es doch die Aufgabe, die Anfänge weiter zu verfolgen, welche in der Erkenntniss, dass ein solcher Zusammenhang überhaupt vorhanden ist, bisher gemacht worden sind. Es ist Mitscherlich's wichtige Entdeckung der Isomorphie, deren Verfolgung durch Beobachtung und Spekulation als Nothwendigkeit erscheint.

Zwei oder mehre Körper, welche chemisch verschieden sind, können gleiche Krystallform haben.

Was heisst aber: gleiche Krystallform? In der engeren oder weiteren Fassung dieses Begriffes, worin die Ansichten sehr abweichen, liegt die geringere oder grössere Ausdehnung dessen, was man als isomorph betrachtet. Darin allein stimmen Alle überein, dass eine wirkliche Gleichheit der Formen nicht vorausgesetzt werde, dass Unterschiede in den Kantenwinkeln zwischen gleichwerthigen Flächen selbst von einigen Graden vorkommen, die zur Folge haben, dass die Axenverhältnisse nicht genau, sondern nur annähernd dieselben sind. Dieses Zugeständniss ist schon deswegen nöthig, weil bei dem

¹⁾ Bidrag till läran om den Kristallografiska Isomorfin och Dimorfin. Till K. Vet. Akad. Meddelad den 4. Mars 1858.

nämlichen Körper nicht bloß in Folge störender Einflüsse während der Krystallbildung Abweichungen sich finden, sondern auch weil die Temperatur einen Einfluss ausübt, der sich äusserlich in Winkelveränderungen zeigt.

Abgesehen hiervon sind die Ansichten über den Begriff von Isomorphie im Wesentlichen zweifach verschieden:

Die Einen betrachten als gleich krystallisirt oder als isomorph nur solche Körper, deren Form und Struktur wirklich übereinstimmen, d. h. deren Axenverhältniss und Spaltbarkeit dieselben sind, wie dies bekanntlich vielfach vorkommt.

Andere dagegen fassen den Begriff weiter, indem sie Krystalle isomorph nennen, deren Axen in rationalen und einfachen Verhältnissen stehen, so dass die beobachteten Flächen bei ihnen verschieden sein können, diejenigen des einen Krystalls aber bei dem anderen krystallonomisch möglich sind. Auf Uebereinstimmung der Spaltbarkeit legen sie kein Gewicht, weil sie der Meinung sind, dass Krystallflächen nicht bloß als äussere Begrenzungselemente, sondern auch im Innern existiren, und lediglich die unvollkommenen Hilfsmittel Ursache sind, dass meist nur einige von ihnen als Spaltungsflächen sich auffinden lassen, wozu die Erfahrung kommt, dass in manchen Abänderungen desselben Körpers bald diese, bald jene Spaltungsrichtung vollkommener ist.

Wenn wir dieser weiteren Auffassung des Begriffes: gleiche Krystallform das Wort reden, so verkennen wir durchaus nicht die Schwierigkeit seiner Ausdehnung. Denn wir wissen sehr wohl, dass die Festsetzung dessen, was einfache Axenverhältnisse heisst, einen gewissen Spielraum lässt, und dass eine zu weit getriebene Vergleichung derselben, bei welcher z. B. möglicherweise alle viergliedrigen oder alle sechsgliedrigen Formen unter sich in Beziehung stehen könnten, offenbare Willkür sein würde. Gewiss giebt es Körper, deren Formen zufällige Aehnlichkeit haben; diese von wirklich isomorphen abzusondern, muss die Aufgabe sein.

Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob Formen aus zweien oder mehreren verschiedenen Krystallsystemen isomorph sein können, und von Einigen, wie z. B. von Laurent bejaht worden. Danach können insbesondere sechsgliedrige Krystalle mit zweigliedrigen und regulären zusammenfallen. Unsere Krystallsysteme sind künstliche Gruppen, aus den Symmetrieverhältnissen der Krystalle abgeleitet, d. h. aus der Uebereinstimmung dessen, was geometrisch und physikalisch gleich und verschieden ist. Durch die Annahme von Linien (Axen) als Richtungen, in welchen die Molekularkräfte gleichartig wirkten, erhalten sie einen bestimmten Ausdruck, während die Formen selbst in allen dieselben sind. Deswegen giebt es auch keine Uebergänge aus einem System in das andere; ein Würfel wird nie als ein Rhomboeder betrachtet werden dürfen, denn in jenem sind alle Begrenzungselemente gleichwerthig, der Lichtstrahl erleidet in ihm eine einfache Brechung; in diesem tritt die Differenz einer Richtung (Eckenaxe, rhomboedrische Axe) als Hauptaxe gegen die übrigen hervor, hier-

mit zugleich die Differenz des Oben und Unten gegen die Seiten; in ihm ist jene eminente Richtung zugleich die einzige, in welcher der Lichtstrahl ungebrochen durch den Krystall geht, während er in allen übrigen in zwei Strahlen gespalten wird. Und ähnlich ist es beim Vergleich eines sechseckigen Prismas des sechsgliedrigen Systems mit einem rhombischen von 120° , wenn dasselbe durch Abstumpfung der scharfen Kanten zu einem sechsseitigen wird. Es ist deshalb zwar von Interesse, wenn sich nachweisen lässt, wie dies neuerlich u. A. von A. Nordenskiöld geschehen ist¹⁾, dass Winkelgrössen und Axenverhältnisse nahe übereinstimmen bei gewissen zweigliedrigen und sechsgliedrigen Krystallen, wie bei den beiden Formen des schwefelsauren Kalis, beim Kali- und Natronsalpeter, beim Aragonit und Kalkspath, d. h. bei dimorphen oder chemisch analogen Körpern, wenn man die sechsgliedrige Form als eine zweigliedrige Combination auffasst, oder wenn man die zweigliedrigen Formen sich als gewisse Zwillinge denkt, wodurch sie dann gleichsam zu sechsgliedrigen werden. Allein die so herbeigeführte Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit ist lediglich eine mathematische, nicht eine physikalische.

Dennoch giebt es einzelne Fälle, in welchen Körper, welche in verschiedenen Systemen krystallisiren, für isomorph erklärt werden müssen. Dies findet aber, so weit die Erfahrung reicht, nur in den beiden grossen Gruppen des Augits und des Feldspaths statt, d. h. bei dem zwei- und eingliedrigen und dem eingliedrigen System. Der Rhodonit und Pajsbergit, so wie der Babingtonit stehen dem eigentlichen Augit ausserordentlich nahe, obwohl die Richtungen, welche bei letzterem rechtwinklig sind, bei ihnen um $2-3^\circ$ davon differiren. Der Orthoklas ist das einzige Glied der Feldspathgruppe, welches man dem zwei- und eingliedrigen System zuzählt; die beiden Flächen seines vertikalen Prismas zeigen indessen schon in geringem Grade jene physikalische Differenz, welche sie bei den eingliedrigen Feldspathen so entschieden wahrnehmen lassen. Solche vereinzelte Fälle erfordern natürlich eine besondere Beurtheilung.

Die Fundamentalerfahrungen, aus denen die Kenntniss der Isomorphie hervorging, wurden an Verbindungen gemacht, denen aus anderweitigen Gründen eine analoge Zusammensetzung zugeschrieben wird. Da aber das, was wir die chemische Constitution einer Verbindung nennen, d. h. die Gruppierung der Elementaratome, in das Gebiet der Hypothesen fällt, so muss man richtiger nur sagen, dass Gleichheit der Krystallform bei Körpern gefunden wurde, die eine relativ gleiche Anzahl von Elementaratomen enthalten, also stöchiometrisch gleich sind, wobei auch noch zu erwägen ist, dass die Grösse des Atoms (Aequivalents) oft selbst das Produkt einer bestimmten Annahme ist, und sein Werth möglicherweise halb oder doppelt so gross sein könnte. Wie also auch die Verbindung KSO^4 constituirt sein mag, so ist doch klar, dass sie und die isomorphen Verbindungen KSeO^4 , KCrO^4 , KMnO^4 als gleich constituirt zu denken sind. Ob aber alle diese Salze KRO^4 oder, wie Einige annehmen,

¹⁾ A. a. O.

K^2RO^4 sind, lässt sich faktisch nicht entscheiden. Die Isomorphie giebt also keinen Aufschluss über die Constitution, nicht einmal über die relative Zahl der Atome einer Verbindung. Die Isomorphie von Cu^2S und AgS wird nicht erklärt dadurch, dass man letzteres für Ag^2S hält, denn jenes ist isomorph auch mit FeS , PbS und ZnS , welche nicht als R^2S betrachtet werden können. Die Formel der Thonerde wird durch deren Isomorphie mit dem Eisenoxyd nicht bewiesen; es ist lediglich eine Annahme, dass jene aus 2 At. Metall und 3 At. Sauerstoff, gleich diesem, bestehe, und wenn die Beryllerde mit der Thonerde isomorph ist, in ihren chemischen Eigenschaften aber den Monoxyden nahe steht, so dass man zweifelhaft ist, ob sie Be oder Be sei, so ist dies nur ein Beweis, dass die Uebereinstimmung der Krystallformen nicht nothwendig eine analoge Zusammensetzung bedingt, am wenigsten aber eine solche beweist.

Ueberhaupt aber ist die Isomorphie nicht nothwendig mit der chemischen Constitution verknüpft, d. h. mit der Stellung der materiell verschiedenen Atome in dem zusammengesetzten Atom der Verbindung, denn sie tritt auch da auf, wo von einer Constitution nicht wohl die Rede sein kann, bei einfachen Körpern und bei Verbindungen aus je einem Atom derselben. Wir können sie daher nur als eine Folge gleicher oder analoger Anordnung der chemisch gleichartigen Atome, einfacher wie zusammengesetzter, in dem geometrischen Bau der Krystalle betrachten.

In der That ist schon jetzt die Zahl solcher Körper sehr ansehnlich, die gleiche Krystallform haben, nach allem aber, was man von ihrer Constitution als wahrscheinlich behaupten kann, darin einander höchstens ähnlich, mitunter auch ganz verschieden sind. Dies ist die Isomorphie von stöchiometrisch ungleichen Verbindungen. Anorthit ist isomorph mit Labrador; jener ist eine Verbindung $R\ddot{A}lSi^2$, dieser $R\ddot{A}lSi^3$; die relative Zahl der Atome ist verschieden. Die Gruppe des Feldspaths, Augits, Turmalins, wahrscheinlich auch des Glimmers, die Singulosilikate von R und \ddot{R} liefern zahlreiche Belege dafür, dass Isomorphie bei Verbindungen von ähnlicher Constitution vorkommt. Die grosse Formenähnlichkeit von Aragonit und Kalisalpeter, von Kalkspath und Natronsalpeter, von Augit und Borax, von Chrysoberyll, Olivin und Bittersalz u. s. w. heweist aber, dass auch Verbindungen von durchaus verschiedener Constitution isomorph sein können.

Für die Constitution der Mineralien ist die Isomorphie von Oxyden und Schwefelmetallen von grosser Wichtigkeit.

Die Monoxyde krystallisiren regulär (Mg , Ni , Cd), zweigliedrig (Cu , Pb), und sechsgliedrig (Zn). Dennoch sind Verbindungen, von Mg , Cu und Zn isomorph, so dass man glauben muss, sie können unter Umständen sämmtlich isomorph sein.

Die Sesquioxyde sind viergliedrig (Mn) oder sechsgliedrig ($\ddot{A}l$, Fe , \ddot{Er}).

Hieraus folgt nicht blos, dass jedes Oxyd heteromorph sei, sondern auch,

dass die Monoxyde unter Umständen mit den Sesquioxiden isomorph sind.

Diese Ansicht wird durch Thatsachen sehr unterstützt, die sich mir bei Mineraluntersuchungen gezeigt haben. Der Eisenglanz enthält häufig kleine Mengen Eisenoxydul und Magnesia; das Bisilikat $R\dot{S}i$ ist isomorph mit dem Bisilikat $Fe\dot{S}i^2$; reguläre Oktaeder, aus Fumarolen am Vesuv gebildet, und von rhomboedrischem Eisenoxyd begleitet, sind eine Verbindung Mg^2Fe^4 (Magnetferrit); der gleichfalls regulär krystallisirte Franklinit ist $R^3\ddot{R}$, worin $R = Fe$ und Zn , $\ddot{R} = Fe$ und Mn ist.

Die isomorphen Verbindungen eines Monoxyds und eines Sesquioxys, die Glieder der Spinellgruppe, sind also nicht immer aus je einem Atom beider zusammengesetzt; sie sind ganz allgemein $= R^m\ddot{R}^n$, d. h. Mischungen zweier isomorphen Verbindungen.

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei den Schwefelmetallen. Die meisten Monosulfurete RS krystallisiren regulär, einige zweigliedrig (CuS , AgS), einige sechsgliedrig (CdS , NiS , HgS). Sie sind also heteromorph¹⁾. Krystallisirte Sesquisulfurete R^2S^3 sind zwar nicht bekannt, allein die Verbindungen von beiden Arten sind isomorph mit den Monosulfureten (regulär sind Buntkupfererz, Cuban, Kobaltnickelkies, viergliedrig sind Kupferkies und Homichlin, zweigliedrig ist der Sternbergit, sechsgliedrig der Magnetkies), und wir können recht gut annehmen, dass derartige isomorphe Verbindungen im Allgemeinen $= R^m\ddot{R}^n$ sind, d. h. Mischungen aus zwei isomorphen Schwefelmetallen²⁾.

Isomorphie von Schwefel- und Arsenikverbindungen. Die grosse Aehnlichkeit in den Krystallformen bei Speerkies (FeS^2), Arsenikkies ($FeS^2 + FeAs$) und Kobaltarsenikkies ($R S^2 + RAs$) einerseits, sowie bei Schwefelkies (FeS^2), Kobalt und Nickelglanz ($RS^2 + RAs$)³⁾ hat auf die Isomorphie von RS^2 und RAs geführt. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dass die sechsgliedrigen Formen Ni^2Sb , Ni^2As und NiS im Zusammenhang stehen, während $CoAs$, $NiAs$ die reguläre Form vieler Sulfurete RS besitzen⁴⁾. Hieraus folgt, dass auch die Arseniete R^2As und RAs unter Umständen isomorph sein können, was durch die wechselnde Zusammensetzung des Arsenikeisens Fe^mAs^n und des Speiskobalts R^mAs^n wirklich sich bestätigt, und mit der Heteromorphie der Metalle zusammenhängt. Zweigliedrige Formen, wie sie Fe^mAs^n zeigt, finden sich überdies beim Antimonsilber Ag^mSb^n wieder.

Breithaupt: Pogg. Ann. LI, 540. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIII, 402. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXVI, 75. Mineralsyst. S. 46.

1) Die Dimorphie von CuS , AgS , NiS ist bekannt.

2) S. Buntkupfererz.

3) Wegen des Antimonnickelglanzes kommen auch Antimonverbindungen hier in Betracht.

4) Die Isomorphie von RS und RAs würde die Zusammensetzung des Amolbits und Gersdorffits erklären. Vgl. S. 65.

Isomorphe Mischungen. Aus der gemeinschaftlichen Auflösung isomorpher Verbindungen krystallisirt eine isomorphe Mischung, deren Masse homogen erscheint, obwohl ein solcher Krystall entweder ein Complex aneinandergelagerter Atome der einzelnen isomorphen Körper ist, oder aus einem vielfachen Wechsel von einzelnen Krystallschichten jener besteht, in gewisser Art ebenso beschaffen, wie ein Krystall, welcher sich in der Auflösung einer isomorphen Substanz vergrößert hat, und physikalisch wie chemisch seine heterogene Beschaffenheit erkennen lässt. Bei Gelegenheit einer diesen Gegenstand betreffenden Untersuchung¹⁾ habe ich in der chemischen Natur der inneren und äusseren Schichten eines Krystalls, der in der Lösung isomorpher Salze sich gebildet hatte, keine Verschiedenheit finden können.

Bei der Bildung der Mineralien scheinen alle Umstände das Entstehen isomorpher Mischungen begünstigt zu haben, und die letzteren spielen deshalb eine sehr wichtige Rolle, ja häufig sind die einzelnen Grundverbindungen nicht oder nur zum kleinen Theil für sich bekannt. Fahlerz, Spinell, die rhomboedrischen Carbonate, Olivin, Augit (Hornblende), Feldspath, Glimmer, Turmalin, Granat, Vesuvian, Epidot sind nicht mehr die Namen einzelner Mineralien, sondern ganzer Gruppen, deren jede ihre Grundverbindungen und die isomorphen Mischungen derselben einschliesst²⁾. Die Kenntniss dieser Gruppen, die Deutung der chemischen Natur wichtiger und zahlreicher Mineralien, die, von den Mineralogen für eine sogenannte Species erklärt, chemische Verschiedenheiten in der Art und relativen Menge einzelner Bestandtheile ergeben hatten, das Mittel, für solche verschiedene Abänderungen einen allgemeinen Ausdruck, die stöchiometrische Gleichheit der Zusammensetzung zu finden, alles dies ist eine Folge der Entdeckung der Isomorphie. Wir brauchen bei reinem Material jetzt nicht mehr kleine Mengen eines Stoffes für unwesentlich, für beigemengt zu erklären, wie man zu thun genöthigt war, als man die Analysen der Mineralien stöchiometrisch zu berechnen suchte, bevor die Isomorphie bekannt war.

Bei isomorphen Verbindungen von analoger Zusammensetzung kann die materielle Verschiedenheit den einen oder anderen Bestandtheil oder beide treffen, und im Fall diese Bestandtheile keine Elemente sind, kann sich die Verschiedenheit möglicherweise in gleicher Art auf letztere als auf die entfernteren Bestandtheile erstrecken. ($KCl - KJ - NaCl - AmCy$; $NaS - AgSe$). Es giebt unter den Mineralien viele Isomorphieen, bei denen der elektronegative Bestandtheil der Verbindungen ein anderer ist (Schwefel - Selen - Arsenik - Antimonverbindungen; Haloidsalze, Molybdate und Wolframate; Phosphate und Arseniate), aber bei weitem grösser ist die Zahl der isomorphen Verbindungen, welche in der Natur des elektropositiven Bestandtheils verschieden sind.

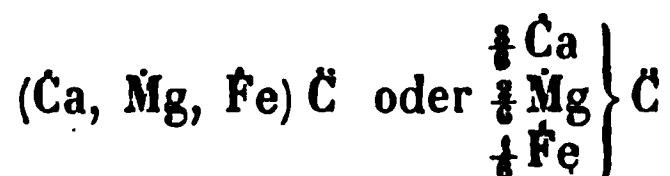
1) Rammelsberg über das Verhältniss, in welchem isomorphe Körper zusammenkrystallisiren. Pogg. Ann. XCI, 321.

2) Vgl. Rammelsberg über die Silikate etc. Ztschrft. d. geol. Ges. X, 47.

Die isomorphen Mischungen pflegt man häufig als einfache Verbindungen anzusehen, in welchen der eine Bestandtheil durch das Aeq. eines anderen vertreten oder ersetzt werde; auch nennt man diese Bestandtheile selbst wohl isomorphe. Die abgekürzte Schreibart der Formeln isomorpher Mischungen hat viel dazu beigetragen, diesen an sich bildlichen Ausdrücken einen Werth zu geben, der ihnen nicht gebührt. In einem rhomboedrischen Carbonat, welches Kalk, Magnesia und Eisenoxydul in dem Atomverhältniss von 3 : 2 : 1 enthält, hat man eine isomorphe Mischung von 3 Ca C, 2 Mg C und Fe C, von drei isomorphen Carbonaten, deren ausführliche Formel



in die kürzere



verwandelt wird.

Bei der stöchiometrischen Berechnung, insbesondere der Silikate, hat man es häufig mit einer grösseren Zahl von Monoxyden zu thun, die man als sogenannte isomorphe Basen zusammenfasst, ohne dass die Isomorphie der Silikate aller einzelnen thatsächlich erwiesen ist. Es gilt dies insbesondere von den Alkali- und Erdsilikaten, von der sogenannten Vertretung von Kalk und Natron in diesen Verbindungen. Obwohl schon Hausmann auf die Isomorphie der Sulfate von ihnen hingewiesen hat, kennt man doch kein krystallisirtes wasserfreies Natronsilikat, etwa das Bisilikat, dessen Form mit der des Wollastonits zu vergleichen sein würde.

Welchen Einfluss die relative Menge zweier isomorpher Verbindungen auf die Winkel, die Art der Flächen und herrschenden Zonen und auf die Struktur ausübt, ist bis jetzt kaum bekannt. Die isomorphen Mischungen der rhomboedrischen Carbonate haben Winkel, welche zwischen denen ihrer Grundverbindungen liegen; ihre Spaltbarkeit ist die der letzteren. Diopsid (Ca Si + Mg Si) ist in der Flächenausbildung und Struktur verschieden von Tremolith (Ca Si + 3 Mg Si); wird dieser aber geschmolzen, so krystallisirt er beim Abkühlen in der Form des Diopsids und zeigt auch die Augitstruktur.

Unter den isomorphen Verbindungen, welche stöchiometrisch ungleich sind, treten zuvörderst diejenigen hervor, welche eine ähnliche Constitution haben. Diese Aehnlichkeit kann aber eine mehrfache sein:

a) Die isomorphen Verbindungen enthalten dieselben Elemente, jedoch in anderen Verhältnissen (RO und R²O³; RS und R²S³; Ca Al Si² als Anorthit mit Kalklabrador Ca Al Si³; Na³Fe Si⁶ im Aegirin mit Na³Fe²Si⁹ im Akmit, überhaupt Fe Si und Fe Si³ in der Augitgruppe).

b) Sie enthalten verschiedene Elemente, deren stöchiometrisch gleiche Verbindungen schon isomorph sind. (Die Oxyde und Sulfurete, deren R verschieden ist: Ca Al Si² mit K Al Si⁶; Ca Si und Mn Si im Rhodonit mit Fe Si³ im Baringtonit; R Si und Fe Si³ in der Augitgruppe; R⁶Al⁴Si⁹ = Mejonit mit R¹²R²Si⁹ = Humboldtith).

Hierher gehört auch die Isomorphie von Bisilikat RSi mit Bialuminat R^2Al^2 in der Augitgruppe (was natürlich keine Isomorphie von Kieselsäure und Thonerde bedingt).

Dass stöchiometrisch ähnliche Körper, die isomorph sind, sich ebenso zu isomorphen Mischungen vereinigen können, lehren die angeführten und noch viele bekannte Fälle.

Was endlich solche Körper betrifft, die nahe gleiche Form bei grosser Verschiedenheit in der chemischen Natur zeigen, so könnte man geneigt sein, ihre Isomorphie für scheinbar, für zufällig zu halten. Aragonit, Kalisalpeter und Bournonit; Kalkspath, Natronsalpeter und Rothgültigerz; Chrysoberyll, Olivin und Bittersalz; Augit und Borax u. s. w. Sind sie wirklich isomorph? Da die Thatsachen für diese Behauptung nicht ausreichen, so kann man nur mit Hülfe einer Hypothese solche Körper für isomorph erklären.

G. Rose: Pogg. Ann. LXXVI, 294.

Isomorphie der Verbindungen von R und R . Wenn die Monoxyde und die Sesquioxyde für sich isomorph sind, so ist es erklärlich, dass auch ihre Verbindungen es sind. In der Augitgruppe ist in der That RSi isomorph mit FeSi^3 , also auch gewiss mit AlSi^3 , wenn die Thonerde elektropositiv ist, und der Spodumen wäre dann eine isomorphe Mischung von $3\text{R}\text{Si}$ mit 4AlSi^3 . Besonders aber unter den zahlreichen Singulosilikaten lassen sich einzelne isomorphe Gruppen erkennen, deren Glieder die beiden Silikate R^2Si und R^2Si^3 in verschiedenen Verhältnissen enthalten. So z. B. die regulären:

Sodalith	$\text{R} + \text{R}$
Granat	$3\text{R} + \text{R}$.

Die viergliedrigen:

Mejonit	$3\text{R} + 2\text{R}$
Sarkolith	$3\text{R} + \text{R}$
Vesuvian	$9\text{R} + 2\text{R}$ (oder vielleicht ursprünglich $6\text{R} + \text{R}$)
Humboldtith	$6\text{R} + \text{R}$.

Die zwei- und eingliedrigen:

Epidot	$3\text{R} + 2\text{R}$
Orthit	$3\text{R} + \text{R}$.

Bei gleicher Menge R verhalten sich mithin die Mengen von $\text{R} = 1 : 3; = 1 : 2 : 3 : 4; = 1 : 2$. Es scheint demnach, dass die relativen Mengen von R und R keinen Einfluss auf die Form haben, d. h. dass überhaupt R^2Si isomorph sei mit R^2Si^3 . Dann sind aber solche Doppelsilikate weiter nichts als isomorphe Mischungen, die freilich oft aus einer grossen Zahl isomorpher Grundverbindungen bestehen, wenn man die Natur der Basen R und R bei einigen, z. B. beim Granat, Orthit etc. in Anschlag bringt.

Zu derartigen Schlüssen gelangt man freilich nur, wenn man überhaupt die erwähnten Mineralien für isomorph hält, und nicht glaubt, dass z. B. die viergliedrigen nur im Allgemeinen ähnliche Krystallform besitzen. Allein Epidot

nd Orbit sind doch wirklich isomorph; ihre Krystalle kommen in regelmässiger Verwachsung vor, wie Orthoklas und Albit, oder grüner und rother Turalin.

Es könnte nach dem Angeführten nicht befremden, wenn die Isomorphie vieler stöchiometrisch verschiedenen, jedoch ähnlichen Verbindungen sich auch in einem und demselben Mineral in einem Schwanken der relativen Menge zu erkennen gäbe; dann würden z. B. Vesuvian und Epidot nur ganz allgemein als $mR^2Si + nR^2Si^2$ zu bezeichnen sein, und die Analysen müssten für die einzelnen Vesuviane und die einzelnen Zoisite, Pistacite etc. die Grösse von m und n feststellen. Hermann behauptet in der That, dass dem so sei, dass bei den beiden genannten Silikaten das Verhältniss $R : R^2$ variire, dass es Epidote gebe, in welchen $3R + R^2$, $2R + R^2$, $8R + 5R^2$, $12R + 7R^2$ vorhanden sei. Hermann hat diese Art von Isomorphie als Heteromerie bezeichnet, und die Hypothese aufgestellt, dass unter solchen verschiedenen Verbindungen sich immer einige befinden, welche ursprüngliche sind, während die übrigen durch Zusammentreten dieser entstanden. So sieht er die Epidotverbindungen, welche $3R + 2R^2 = A$ und $2R + R^2 = B$ enthalten, als heteromere Moleküle an, und denkt sich die $8R + 5R^2$ als $2A + B$, die $12R + 7R^2$ als $3A + B^1$).

Ganz abgesehen von dieser Hypothese muss für die Begründung der Heteromerie erwiesen sein, dass bei den genannten Mineralien die Basen R und R^2 in ihrer gegenseitigen Menge Schwankungen unterliegen. Die von Hermann ausgeführten Analysen sprechen allerdings dafür; allein ich habe bei eigenen Untersuchungen nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass die von Hermann behaupteten Verschiedenheiten existiren²⁾, und erinnere an das im Früheren über die bei Mineralanalysen erreichbare Genauigkeit Gesagte, wonach alle complicirten Verbindungsverhältnisse eine vorsichtige Beurtheilung verlangen. In dem vorliegenden Falle³⁾ insbesondere werden die Sauerstoffproportionen durch die Menge beider Oxyde des Eisens afficirt, und da deren Bestimmung sehr schwierig ist, sind complicirte Mischungsverhältnisse, auf einzelne Analysen gebaut, sehr fraglich.

Andere von Hermann angeführte Fälle von Heteromerie fallen theils zusammen mit der Isomorphie stöchiometrisch verschiedener Verbindungen, theils ermangeln sie der Begründung wegen unsicherer Kenntniss der Form oder der Zusammensetzung, und werden zum Theil durch neuere Untersuchungen widerlegt, so dass jedenfalls die Thatsachen, welche zu einer Isomorphie im Sinne Hermann's leiten, noch nicht vorhanden sind⁴⁾.

1) Später hat Hermann auch RH so wie das Wasser selbst als sogenannte accessoriische Moleküle in die Formeln aufgenommen.

2) S. die Artikel Epidot und Vesuvian.

3) Früher hatte Hermann bis $2\frac{3}{4}$ p. C. Kohlensäure in Epidoten gefunden, die später für Wasser erklärt wurden.

4) Zu welchem leeren Formelspiel solche und ähnliche Hypothesen führen, das beweist die Ansicht Hermann's (und Anderer): Alle Feldspathe seien Verbindungen von R^2Si^2

Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 35. 84. LII, 250. LXX, 321. LXXIV, 256. LXXV, 385. LXXVIII, 295. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVI, 89. LXXXIV, 458. Supplement IV zu meinem Handwörterb. XIX.

Siehe ferner:

v. Kobell über Isomorphie, Dimorphie, Polymerie und Heteromerie:
J. f. pr. Chem. XLIX, 469.

Polymerie Isomorphie. Wir haben in dem Abschnitt: über die Funktion des Wassers in Mineralien bereits bemerkt, dass es aus chemischen Gründen unstatthaft sei, das Wasser als eine Basis zu betrachten, und dass eine Vertretung einer Basis durch Wasser oder umgekehrt nur eine Art symbolischen Ausdrucks in Fällen sei, wo die Affinität von Basis und Säure durch das chemische Moment des Wassers afficirt, und, wie so häufig, ein basisches Salz oder eine Verbindung von Salz und Hydrat der Basis gebildet wurde.

Scheerer hat die Hypothese aufgestellt, dass drei Atome Wasser die Stelle von einem Atom eines Monoxyds vertreten können, dass Verbindungen, in welchen diese Vertretung stattfindet, gleiche Krystallform haben, und er hat diese Art von Isomorphie als **polymere Isomorphie** bezeichnet.

Offenbar enthält diese Behauptung zwei Hypothesen; zunächst die, dass zur Entstehung gleicher Krystallform nicht bloß die materielle Beschaffenheit und die Anordnung der Atome, sondern unter Umständen auch ihre Zahl in Betracht komme; die zweite Hypothese spricht dies in Betreff bestimmter Körper und bestimmter Zahlen aus. Es wird nicht behauptet, dass Wasser und ein Monoxyd, z. B. Magnesia, isomorph seien, was sie in der That auch nicht sind, sondern dass in Verbindungen die Stelle, welche drei Wasseratome einnehmen, durch ein Magnesiaatom ausgefüllt werden könne, ohne dass der Krystallbau eine Veränderung erfahre. Man sollte glauben, dass dies möglich sei dadurch, dass 3 Wasseratome denselben Raum einnehmen wie ein Magnesiaatom, allein die in gewöhnlicher Art zu berechnenden Atomvolumen beider Körper sind durchaus verschieden.

Es muss also thatsächlich nachgewiesen werden, dass zwei (oder mehrere) Verbindungen, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass die eine 4 At. R weniger enthält als die andere, dafür aber 3 At. Wasser, dieselbe Krystallform haben.

Scheerer hat solche Thatsachen nachzuweisen gesucht an Cordierit und Aspasiolith, an Olivin und Serpentin und einigen anderen in Krystallform vergleichbaren Körpern. Allein diese Thatsachen sind unbrauchbar, weil die zum Vergleich benutzten wasserhaltigen Krystalle **Pseudomorphosen** der wasserfreien sind, die im Innern sehr oft die noch unzersetzte ur-

und $R\ddot{R}Si^6$. Hermann hat nicht einmal, wie er doch meint, nachgewiesen, dass sie so betrachtet werden können, denn zu derartigen Betrachtungen geben die Thatsachen von selbst Anlass. Etwas anderes wäre es, wenn er nachgewiesen hätte, dass sie so betrachtet werden müssen.

die Substanz erkennen lassen, wie Bischof, Blum, Haidinger, Naumann, G. Rose und ich dargethan haben. Alle Einwürfe, welche Scheerer die von seinen Gegnern erhobenen Gründe und Beweise beigebracht hat, reffen Substanzen, deren Krystalle in Bezug auf Aechtheit zweifelhaft genug bekannt sind, und seine Einkleidung der Verbindungen in seiner Hypothese angepasste Formeln krystallographisch nicht vergleichbar. Er beweist nur, dass eine lebhaftere Phantasie sich die Constitution der Verbindungen in sehr verschiedener, und ganz abweichender Art ausdenken könne.

Der Urheber dieser Ansichten eine Vertretung des Kupferoxyds durch 6 Atome Wasser annimmt¹⁾, dass er in Metallsulfaten die 6 At. Wasser, in der Wärme zunächst entweichen, für basisches Wasser hält, dass er es ausrechnet, dass die Skapolithen eine pseudomorphe Bildung ganz fremd, die Resultate von Mineralanalysen überhaupt stets seiner Hypothese günstig sind, beweist ebenfalls nur, dass er eine unbegründete und unnöthige Hypothese aufrecht erhalten will.

G. Bischof: Geologie II, 253. 279. — Blum: Pseudomorphosen u. Nachtrag zu derselben S. 53. — Haidinger: Pogg. Ann. LXXI, 266. — Naumann: J. f. pr. Chem. XXXIX, 496. XL, 4. — Rammelsberg: Supplem. III. IV. V. zum Handwörterbuch. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXII, 544. Vgl. Serpentin. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 349. LXIX, 535. LXX, 444. 545. LXXI, 445. J. f. pr. Chem. L, 449. LII, 1. Pogg. Ann. LXXIII, 455. LXXXIV, 324. LXXXV, 287. LXXXVII, 73. 87.

Mineralsystem.

Je weiter wir in die Kenntniss der chemischen Verbindungen eindringen, desto klarer ergibt sich, dass alle Eigenschaften eines Körpers in einer innern und nothwendigen Beziehung zu einander stehen. Werden dereinst alle Eigenschaften der Körper bekannt sein, so wird sich zeigen, dass die Art und Anordnung dieser Eigenschaften für alle Körper eine nähere oder entferntere Analogie, Analogie oder Aehnlichkeit hervorbringt. Dann wird sich leicht lassen, die verschiedene Grösse dieser Aehnlichkeit bestimmen lassen; dann es möglich sein, die Eigenschaftsdifferenz in einer Reihe darzustellen, eine Classification oder System genannt werden mag.

Allein, selbst wenn es möglich wäre, die Gesammtheit aller Eigenschaften zu lernen, würde sich die Stellung der Körper nicht durch eine Reihe anordnen lassen. Die unendliche Mannfaltigkeit der Naturerscheinungen, die welche der Naturforschung den grössten Reiz verleiht, spricht sich gerade aus, dass jeder einzelne Körper durch jede seiner Eigenschaften mit anderen Körpern in Beziehung tritt, und zwar so, dass eine Eigenschaft ihn gleichsam zwischen zwei, eine andere seiner Eigenschaften aber ihn gleichsam

¹⁾ Wir haben nun die Vertretung von 4 At. R durch 4 At. Wasser (Hermann), durch 8 Atome: Warum nicht überhaupt durch n Atome?

zu derselben Zeit zwischen zwei andere Körper stellt. Jeder Körper gehört gleichzeitig in mehrere Reihen, deren jede durch die Grösse einer gewissen Eigenschaft bezeichnet ist. Eine lineare Aneinanderreihung der Körper, in welcher jeder einzelne nur mit zwei anderen in Berührung steht, ist mithin immer ein dürftiges, mangelhaftes, ganz ungentügendes Bild, nie im Stande, die Totalität des Zusammenhanges auszudrücken, und wie auch eine solche Reihenfolge beschaffen sei, immer wird sich zeigen, dass ein Glied, in gewissen Eigenschaften allerdings seinen Nachbarn am nächsten, doch in irgend einer anderen Eigenschaft weit mehr gewissen entfernteren Gliedern sich nähert, als jenen.

Diese Schwierigkeit hat sich, bewusst oder unbewusst, allen Denen gezeigt, welche bisher mit dem höchst mangelhaften Material unserer dermaligen Kenntnisse eine systematische Anordnung der chemischen Verbindungen, der künstlich dargestellten gleichwie der natürlichen, versucht haben. Sollen wir aber derartige Versuche gar nicht wagen, weil uns die Eigenschaften keines einzigen Körpers vollständig bekannt sind, und weil, selbst wenn dies der Fall wäre, eine Reihenfolge nie der Ausdruck von allem ist? Sollen wir dem Ideal nicht zustreben, weil seine Erreichung in grosser Ferne liegt? Gewiss nicht. Ganz abgesehen von dem praktischen Nutzen beim Studium der Wissenschaft wird jeder, wenn auch mangelhafte Versuch, den Zusammenhang der Körper unter einander zu finden, den Fortschritt der Wissenschaft begünstigen, weil wir dann am leichtesten sehen, welche Stellen des unermesslichen Gebietes der Erforschung zunächst bedürfen.

Da das vorliegende Werk nur einen sehr kleinen Theil der Elemente und Verbindungen, und auch nur die chemischen Eigenschaften derselben behandelt, so gehört die Systematik, streng genommen, gar nicht hierher. Es mögen indessen einige Betrachtungen, die Systematik betreffend, hier entschuldigt werden, weil die chemischen Eigenschaften in der Geschichte derselben eine grosse aber entgegengesetzte Rolle gespielt haben.

Die beschreibenden Naturwissenschaften (Zoologie, Botanik), denen das Hülfsmittel des Versuches fehlt, haben es mit lebenden Organismen zu thun, welche sehr manchfache Aggregate von Wasser und chemischen Verbindungen (organischen Verbindungen) sind, die nicht selten dieselbe Zusammensetzung, immer aber eine bestimmte organische Struktur haben, und in jedem Augenblick durch Aufnahme oder Abgabe von Stoffen (Stoffwechsel) eine Veränderung erfahren. Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt hat diese Struktur, dieser Stoffwechsel Bestand; eine dem Organismus inwohnende selbstthätige, Bewegung hervorrufende Ursache hört dann auf, zu wirken; nach dem Absterben unterliegen die einzelnen chemischen Verbindungen denjenigen Zersetzungsprozessen, welche Luft und Wasser hervorrufen können.

Die Systematik organisirter Wesen muss auf die Beschaffenheit ihrer Organe gegründet sein. Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten sind Gruppen, gebildet durch die Gleichartigkeit einer grösseren oder geringeren Zahl von Organen. Die Systeme der Botanik und Zoologie ziehen also nur die

ussere und innere Form (Struktur) der Organe in Betracht, nicht die Form, sondern die chemische Beschaffenheit der einzelnen Verbindungen, deren Complex die Organe aufweisen. In der organischen Welt bedingen äussere und innere Form der Organe die Mannichfaltigkeit der Einzelwesen.

Die Chemie (Mineralogie) hat es mit Elementen und deren Verbindungen zu thun. Es fallen ihr auch die Verbindungen zu, welche im Pflanzen- und Thierorganismus vorhanden sind, jedoch erst nach dem Absterben desselben, denn die chemische Charakteristik ist unabhängig von der Stellung und Funktion, die sie im lebenden Körper bekleideten. Organisch heissen sie nur wegen ihres Ursprungs, nicht wegen ihres chemischen Verhaltens. Die chemischen Verbindungen bedürfen, einmal gebildet, nicht des Hinzutretens von Stoff: sie erhalten sich selbst, so lange nicht ein Angriff chemischer Agentien auf sie stattfindet. Sie sind selbstständige Körper (daher keine Uebergänge, wie bei Gemengen, z. B. gemengten Gebirgsarten) und, so weit sie fest sind, vielleicht immer fähig, zu krystallisiren. Die Krystallform ist der Stempel der Selbstständigkeit.

Die Unterscheidung und Klassifikation der Elemente und Verbindungen kann sich nicht bloss auf äussere und innere Form (Struktur) gründen, weil es isomorphe und heteromorphe Körper giebt; sie kann sich auch nicht bloss auf die chemische Zusammensetzung gründen (weil es heteromorphe und isomere Körper giebt). Sie muss sich gleichzeitig auf alle Eigenschaften, vorzugsweise aber auf Form und Zusammensetzung, gründen¹⁾.

Es bedarf heutzutage keines Beweises, dass das Material der Mineralogie, die Hilfsmittel, dasselbe zu erforschen, die Eigenschaften, welche die Mineralien an und für sich besitzen, dieselben seien, welche dem grossen Gebiet der Chemie zugehören, sofern man die Chemie nicht in dem beschränkten Sinn auffasst, dass ihre Aufgabe lediglich die Erforschung der chemischen Natur ist, sondern dass der Chemiker zugleich die geometrischen und die sonstigen physikalischen Eigenschaften einer künstlich dargestellten Verbindung zu untersuchen habe. Wir vindiciren der Chemie diesen Umfang, weil wir nicht der Ansicht sind, dass die Krystallform Gegenstand einer besonderen Wissenschaft sei, dass die Dichtigkeit, das optische Verhalten u. s. w. von dem Physiker bestimmt werde, da Physik und Mathematik die allgemeinen Gesetze der Körper nach Raum und Zeit behandeln und ihr Umfang an sich schon sehr gross ist. Insofern also ist die Mineralogie (Oryktognosie) ein Theil der Chemie, und zwar in sehr beschränkter; die in der letzteren geltenden Grundsätze müssen dann alle Anwendung auf die Mineralogie finden.

Die ungeheure Masse des Materials in der Chemie erschwert jeden Versuch, jetzt schon ein System aufzustellen. Die geringe Zahl der Mineralien hat aber schon längst und oft dazu aufgefordert, und es ist lehrreich, zu sehen, welche

¹⁾ G. Rose sagt sehr treffend: Die Krystallform ist nichts anderes als der Ausdruck einer bestimmten Zusammensetzung (Mineralsyst. S. 6.).

oft sehr einseitige und divergirende Ansichten, ja welche unglaubliche Irrthümer dabei vertheidigt worden sind.

Wir wollen hier keine Geschichte der Mineralsysteme gehen, am wenigsten jene Versuche von Werner, Haüy, Karsten besprechen, welche der ersten Periode der Wissenschaft angehören, theilweise auf sehr richtigen Prinzipien beruhen, aber bei der höchst unzulänglichen Kenntniss des Materials jetzt nur noch einen historischen Werth haben. Daran wollen wir nur erinnern, dass man immer von einem Gegensatz naturhistorischer, chemischer und gemischter Systeme in der Mineralogie redet. Wir haben schon im Früheren (S. XX) bemerkt, Mohs habe die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien von den chemischen gleichsam abgelöst; dies war ein Irrthum, der daraus entsprang, dass er nicht wusste, wie alle Eigenschaften eines Körpers ein Ganzes bilden, seine Form keine zufällige, sondern der Ausdruck seines Inhalts (der chemischen Natur) sei. Allein Mohs ist in einen zweiten, grösseren und ganz unbegreiflichen Irrthum verfallen, indem er chemische Verbindungen, wie es die Mineralien sind, nach gleichen Grundsätzen wie Pflanzen und Thiere classificiren zu müssen glaubte. Sein System mit seinen Ordnungen, Geschlechtern und Arten ist nichts weiter als eine auf die äusseren, beobachtbaren Eigenschaften gegründete Anordnung, in welcher alle Mineralien für identisch gelten, welche in solchen Eigenschaften übereinstimmen (viele isomorphe Körper). Mit einem Worte: er glaubte, nach dem Ausdruck Berzelius', ein Mineral zu kennen, weil er wusste, wie es aussieht.

Berzelius hat bekanntlich seit dem J. 1814 mit grösster Entschiedenheit die Ansicht geltend zu machen gesucht, dass nur ein rein chemisches Mineralsystem brauchbar sei. Er sprach unverholen aus, dass nichts anderes als die Zusammensetzung an der Klassifikation der Mineralien theilnehmen dürfe, und seine Versuche, die Prinzipien dafür weiter zu entwickeln und speciell zur Anwendung zu bringen, habe ich, auf seine eigene Veranlassung, historisch zusammengestellt und erläutert¹⁾. Er deckte mit grossem Scharfsinn die Inconsequenzen, Mängel und Irrthümer der mineralogischen Systeme auf, und erklärte, dass ein genügendes chemisches Mineralsystem in der Gegenwart nicht möglich sei.

Offenbar verkannte Berzelius nicht die Wichtigkeit der geometrischen und physikalischen Eigenschaften für die Körper der Chemie und Mineralogie; allein die Krystallkunde war ihm nicht geläufig, er legte der Form nicht die gebührende Wichtigkeit bei; er verfuhr einseitig, indem er blos den materiellen Inhalt als maassgebend für die wissenschaftliche Anordnung der Körper ansah; auch er übersah noch, dass alle Eigenschaften eines Körpers Berechtigung haben, weil sie sämmtlich im Zusammenhang stehen.

¹⁾ Berzelius' neues chemisches Mineralsystem nebst einer Zusammenstellung seiner älteren hierauf bezüglichen Arbeiten. Herausgegeben von C. Rammelsberg. Nürnberg 1847.

Sind nun auch alle einsichtsvollen Mineralogen der Ansicht, dass ein richtiges System erst von der Zukunft zu erwarten sei ¹⁾, so dürfen wir doch nicht verlässen, schon jetzt eine Gruppierung der Mineralien zu versuchen, und dabei die Gesammtheit ihrer Eigenschaften, insbesondere Form und Zusammensetzung, zu Rathe zu ziehen. Es liegen auch bereits mehrere werthvolle Veruche der Art vor, wie z. B. G. Rose's krystallo-chemisches Mineralsystem, in welchem die Krystallform das Genus, die Zusammensetzung die Species bestimmt.

Jedes Mineral ist eine chemische Verbindung, falls es nicht ein Element ist; solche hat es eine qualitativ und quantitativ feststehende Zusammensetzung. Zwei Mineralien, welche nicht chemisch identisch sind, sind eben zwei verschiedene Mineralien. Allein dies genügt nicht. Zwei Verbindungen können gleich zusammengesetzt und doch verschiedene Körper sein (Isomerie). Zur Identität zweier Körper gehört also, dass sie gleiches Atomgewicht und gleiche Constitution besitzen.

Dies wird eine Folge gleichartiger Anordnung der Elementaratome, d. h. der materiell verschiedenen, sein.

Nun kann eine und dieselbe Verbindung unter Umständen amorph, unter anderen krystallisirt erscheinen; manche Eigenschaften werden dann verschieden sein (optisches Verhalten, Dichtigkeit, selbst chemisches Verhalten in gewissem Grade); es sind zwei verschiedene Körper, wie Quarz und Opal. Endlich im krystallisirten Zustande kann eine und dieselbe Verbindung in mehreren unvereinbaren Formen erscheinen (Heteromorphie); dadurch ändern sich wiederum viele Eigenschaften, und es sind verschiedene Körper, wie Anatas, Rutil, Brookit. Alles dieses mag eine Folge ungleichartiger Anordnung der zusammengesetzten Atome sein.

Was als ein Mineral betrachtet werden soll, muss demnach dieselben Elemente, in gleicher Weise geordnet, so wie dieselbe Krystallform besitzen (abgesehen vom Auftreten oder Fehlen einzelner Glieder der Krystallreihe).

Sobald man diese allerdings engbegrenzte Definition dessen, was denselben Namen tragen soll, aufgibt, geräth man in Widersprüche und bedarf neuer Definitionen. Dies zeigt sich in dem bekannten Streit um die mineralogische Species. Heisst Species das einzelne Mineral, es sei einfach oder eine Verbindung, so liegt ihre Definition in der so eben gegebenen; man thut aber wohl, den Ausdruck Species in der Chemie und Mineralogie gar nicht zu gebrauchen, weil er in der Botanik und Zoologie einen ganz anderen Sinn hat. Berzelius hat sich mit grösster Entschiedenheit gegen die sogenannten Species erklärt, und darauf hingewiesen, dass sie bald dem Begriff chemische Verbindung bald dem der Mischung isomorpher Verbindungen entspreche. Welcher Inconsequenz sich in dieser Hinsicht Viele schuldig machen, beweisen die Lehrbücher. Augit

¹⁾ Naumann's Elemente der Mineralogie. 5. Aufl. S. 458.

ist eine Species; darunter stehen die einzelnen isomorphen Mischungen, die reinen Bisilikate und deren Mischungen mit Aluminaten als Varietäten. Das chemisch Gemeinsame ist nicht die Art der Materie, nur die analoge Constitution, und auch diese nicht im strengeren Sinne, weil $R\text{Si}$ und $R^2\text{Al}^2$ in Mischung auftreten. Aber Aragonit, Witherit, Strontianit und Weissbleierz, die hiernach nur eine Species bilden sollten, und welche gleichfalls isomorphe Körper von gleicher Constitution ($R\text{C}$) sind, trennt man als verschiedene Species.

Der Grund der ungentügenden Feststellung dessen, was ein Mineral ist, liegt vorzüglich darin, dass man das eigentliche Wesen der isomorphen Mischungen sich nicht klar gemacht hat. Wir glauben indessen, dass isomorphe Verbindungen sich immer nur in bestimmten, wenngleich sehr mannichfaltigen, Verhältnissen zu Mischungen vereinigen; dass diese Mischungen den Grundverbindungen anzureihen, nicht unterzuordnen seien, und dass der Mangel an besonderen Namen für die einzelnen kein Grund sei, sie unter einen Namen als ein Mineral zusammenzufassen. Ist es auch für jetzt unthunlich, alle Mischungen $m\text{CaC} + n\text{MgC} + p\text{FeC}$ besonders zu bezeichnen, so ist doch jede derselben ein chemisch constantes Ganze, gleichberechtigt mit CaC oder einer der übrigen Grundverbindungen, und wenigstens in einem dereinstigen System mit einem besonderen Namen zu belegen. Der Einwand, dass der Namen allzu-viele würden, ist nur ein Zeugniß für die Unzulänglichkeit der heutigen Nomenklatur; die Behauptung, dass solche Mischungen in unbestimmten Verhältnissen vorkommen, ist irrig, und hauptsächlich durch unreine, etwas zersetzte Substanzen oder durch ungenaue Analysen entstanden. Nur aus praktischen Gründen lässt es sich billigen, wenn vorläufig isomorphe Mischungen unter einen Namen vereinigt werden, die sich in Bezug auf das Atomverhältniss ihrer Grundverbindungen unterscheiden, oder wenn man zu einer Grundverbindung auch solche Mischungen stellt, die nur eine verhältnissmässig kleine Menge anderer isomorpher Verbindungen enthalten.

Für die Geschichte dieses Theils der mineralogischen Systematik sind folgende Schriften nachzusehen:

v. Kobell Bemerkungen über die Mineralspecies mit vicarirenden Mischungstheilen:

J. f. pr. Chem. XLIV, 99. XLVI, 494.

Fuchs über den Begriff der Mineralspecies:

Ebendas. XLV, 4.

Berzelius:

A. a. O.

Monheim:

Verh. d. naturh. V. d. pr. Rheinl. V. Jahrg. 474. IX, 4.

Die Lehrbücher von v. Kobell, Naumann, Dana u. A.

Die im vorliegenden Werke enthaltene Anordnung der Mineralien macht keinen Anspruch auf den Namen einer streng systematischen. Der Verfasser ist sich der Inconsequenzen und Mängel derselben sehr wohl bewusst, und glaubt überhaupt, dass für den Zweck des Werkes jede Anordnung des Materials gleich gut gewesen wäre. Dennoch wird die angenommene den Vorthail haben, dass sich viele chemische Aehnlichkeiten und Differenzen leicht überschauen lassen, und die Lücken in der chemischen Kenntniss der Mineralien schärfer hervortreten.

Erweiterte Ansichten von dem Wesen der Isomorphie würden aus den Verbindungen elektropositiver und negativer Metalle (II. *A—E*) isomorphe Mischungen machen; dasselbe würde für die Verbindungen von Sulfuriden (II. *F. b*) und einen grossen Theil der als Schwefelsalze betrachteten Verbindungen zweier Sulfuride (II. *F. c*), sodann für die Verbindungen der Monoxyde und Sesquioxide (III. *C. 1*) gelten, und auch die Klassifikation der Silikate müsste mehrfache Abänderungen erleiden, dem gemäss, was in dieser Einleitung gesagt worden ist.

L i t e r a t u r.

I. Einzelne Werke.

- Arppe** Undersökningar utförda på Kejsarl. Alexanders - Universitets Kemiska Laboratorium. Andra Häftet. Helsingfors 1856. (Abdruck a. d. Acta soc. scient. fenn.). Enthält: Analyser af Finska Mineralier, meddelade af Arppe. — Några bidrag till Kännedom af Finlands Mineralier af Moberg. — Om Malachitens sammansättning och Kristallform af A. Nordenskiöld.
- Analyser af Finska Mineralier. (Abdr. a. d. Acta soc. sc. fenn.). 1857.
- Berzelius** Die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie. Dritte Auflage. Nürnberg 1837.
- Neues chemisches Mineralsystem, nebst einer Zusammenstellung seiner älteren hierauf bezüglichen Arbeiten. Von C. Rammelsberg. Nürnberg 1847.
- Bergemann** Chemische Untersuchung der Mineralien des Bleibergs. Bonn 1830.
- Beudant** Lehrbuch der Mineralogie. Deutsch von C. Hartmann. Leipzig 1826.
- Bischof, G.** Lehrbuch der physikalischen und chemischen Geologie. II Bde. Bonn 1847—51.
- Dana** A System of Mineralogy. III. Edit. New-York and London 1850. IV. Edit. (Zu Letzterer sieben Supplemente im Am. J. of Sc. II Ser. Vol. XX—XXVIII).
- Delesse** Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les recherches de Minéralogie. Paris 1843.
- Du Ron** Disquisitiones chemicae nonnullorum fossilium. Schmalkalden 1822.
- Chemische Analysen unorganischer Körper. I. Schmalkalden 1823.
- Franckheim** System der Krystalle. Breslau 1842.
- Greg and Lettsom** Manual of the Mineralogy of Great Britain and Ireland. London 1858
- Hauy** Traité de Minéralogie. II. Edition. Paris 1822..
- Lehrbuch der Mineralogie, übersetzt von Karsten und Weiss. I—IV. Paris und Leipzig 1804—10.
- Hisinger** Mineralgeographie von Schweden. Nach der Handschrift zur zweiten Aufl. übers. von Wöhler. Leipzig 1826.
- Hochheimer** Chemische Mineralogie. Zwei Bände. Leipzig 1792—93.
- John** Chemische Untersuchungen der Mineralkörper. Berlin 1808—16.
- Kenngott** Mineralogische Untersuchungen. Breslau 1849. — Mineralogische Notizen. (A. d. Sitzungsberichten der K. Akad. d. Wiss. zu Wien).
- Kjerulf** Das Christiania - Silurbecken, chemisch - geognostisch untersucht. Herausgegeben von A. Strecker. Christiania 1855.
- Klaproth** Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Sechs Bände. Berlin 1795—1815.
- v. **Kobell** Charakteristik der Mineralien. Zwei Bände. Nürnberg 1830.
- Grundzüge der Mineralogie. Nürnberg 1838.
- Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 6. Aufl. München 1857.
- v. **Kokscharow** Materialien zur Mineralogie Russlands. I. Band. Petersburg 1853. II. Band. 1854—57. III. Band. 1858.
- v. **Leonhard** Handbuch der Oryktognosie. Zweite Aufl. Heidelberg 1826.
- Monticelli e Covelli** Prodomo della mineralogia vesuviana. Napoli 1825.

- Nordenskiöld, A., Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier. Helsingfors 1855.
 Nordenskiöld, N., Bidrag till närmare Kännedom af Finlands mineralier och geognosi. Stockholm 1820.
 Plattner Die Probirkunst mit dem Löthrohr. Dritte Aufl. Leipzig 1853.
 Rose, G., Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural etc. II Bde. 1837 u. 42.
 — Elemente der Krystallographie. Berlin 1833.
 — Das krystallo-chemische Mineralsystem. Leipzig 1852.
 Roth Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. Berlin 1857.
 Sartorius von Waltershausen Die vulkanischen Gesteine von Sicilien und Island. Göttingen 1853.
 Stromeyer Untersuchungen über die Mischung der Mineralkörper. Göttingen 1822.
 Thomson Outlines of Mineralogy, Geology and mineral Analysis. II Vol. London 1836.
 Ullmann Systematisch-tabellarische Uebersicht der mineralogisch-einfachen Fossilien. Cassel u. Marburg 1844.
 Vogl Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthal. Teplitz 1857.
 Ausserdem einzelne andere seltener citirte Werke.

II. Zeitschriften und periodische Werke.

A. Deutsche.

- Annalen der Pharmacie; später Annalen der Chemie und Pharmacie. Herausgegeben von Wöhler, Liebig und Kopp (Brändes, Geiger, Merk, Mohr, Trommsdorff etc.). Heidelberg. Seit 1822.
 Baumgartner (u. v. Ettingshausen) Zeitschrift für Physik und Mathematik. Wien 1826—32. Baumgartner (u. v. Holger) Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften. Wien. Seit 1832.
 Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, gesammelt von Haidinger. Seit 1846.
 Berzelius Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. A. d. Schwedischen übersetzt von C. Gmelin, dann von Wöhler. I—XXVII. Tübingen 1822—48.
 Brandes Archiv des Apothekervereins im nördlichen Deutschland. I—XXXIX. Lemgo 1822—32.
 Crell Chemische Annalen. I—XL. Helmstädt 1784—1804.
 Erdmann O. L. (u. Schweigger-Seidel, dann Marchand, dann Werther) Journal für praktische Chemie. Leipzig. Seit 1834.
 Gehlen A. Neues allgemeines Journal der Chemie. I—VI. Berlin 1802—5. Gehlen Journal für Physik, Chemie und Mineralogie. I—IX. Berlin 1806—10.
 Gilbert Annalen der Physik. I—LXXVI. Leipzig 1799—1824.
 Glocker Mineralogische Jahreshefte. I—IV. Nürnberg 1835. V. 1837.
 — Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien
 Karsten (und v. Dechen) Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Berlin seit 1829. (Geschlossen).
 Kastner Archiv für die gesammte Naturlehre. Erlangen seit 1824.
 Keating Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen. 1844—49. 1850—54. Dann jährlich erschienen. Wien, dann Leipzig.
 v. Leonhard Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. I—XVIII. Frankfurt a. M. 1807—24.
 — Zeitschrift für Mineralogie. I—V. 1825—29.
 — (und Bronn) Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie etc. 1830—32. Neues Jahrbuch. Seit 1833.
 Liebig und Kopp Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. Giessen. Seit 1847.
 v. Moll Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde. I—V. Nürnberg 1806—9.
 Monatsberichte der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Seit 1839.
 Poggendorff Annalen der Physik und Chemie. Leipzig. Seit 1824.
 Scheerer Allgemeines Journal der Chemie. I—X. Leipzig 1799—1803.
 Schweigger Journal für Physik und Chemie. I—LXIX. Nürnberg (Halle) 1811—1833.
 Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien.

Verhandlungen der K. russischen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Seit 1847.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin. Seit 1849.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle.

B. Französische.

Annales de Chimie. I—XCVI. Paris 1789—1845.

Annales de Chimie et de Physique par Gay-Lussac et Arago (Dumas, Regnault etc.). Paris. Seit 1846.

Annales des Mines, rédigées par le conseil général des mines. Paris. Seit 1846.

Annales du Museum d'histoire naturelle. I—XX. Paris 1802—43.

Bibliothèque universelle. Sciences et arts. Genève 1846—45. Fortgesetzt als: Archives des sciences physiques et naturelles. Seit 1846.

Bulletin de la société géologique de France. Paris. Seit 1830.

Bulletin des sciences. Par la société philomatique de Paris.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, publié par Fischer de Waldheim.

Bulletin des sciences physiques par Férussac. Paris. Seit 1824.

Comptes rendues hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Paris. Seit 1835.

L'Institut. Journal des académies et sociétés scientifiques de la France et de l'Etranger. Paris. Seit 1833.

Journal de Physique etc. Par Rozier, De la Metherie, Ducrotay de Blainville. I—XCVI. Paris 1774—1823.

Journal des Mines. I—XXXVIII. Paris 1794—1845.

Mémoires du Museum d'histoire naturelle. Paris. Seit 1845.

C. Englische.

American Journal of Science and Arts by Silliman (Dana). Newhauen. Seit 1849.

Annals of Philosophy by Th. Thomson. I—XX. London 1843—20. New Series by R. Phillips. 1—XII. 1824—26.

Annals of the Lyceum of natural history of New-York. Seit 1824.

Edinburgh Journal of Science by D. Brewster. I—XVI. 1824—32.

Edinburgh philosophical Journal by Jameson (und Brewster). I—XIV. 1849—26. E. New philosophical Journal. Seit 1836.

London and Edinburgh philosophical Magazine by Taylor and Phillips etc. London. Seit 1832.

Philosophical Magazine and Journal by Tilloch (Taylor). I—LXVIII. London 1798—1826.

Philosophical Magazine by Taylor and Phillips. I—XI. London 1827—32.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Seit 1665.

Philosophical Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Seit 1822.

Philosophical Transactions of the Royal Irish Academy. Dublin.

Quarterly Journal of the chemical society of London. Seit 1848.

Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts I—XXX. London. 1846—80.

Records of general Science by R. Thomson. London. Seit 1835.

D. Schwedische.

Afhandlingar i Fisik, Kemi och Mineralogi utgifne af Hisinger och Berzelius I—VI Stockholm 1806—16.

Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar.

Oefversigt af K. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar.

M i n e r a l i e n .

I. Grundstoffe (Elemente).

A. Gruppe des Kohlenstoffs.

Diamant.

Unschmelzbar. Verbrennt an der Luft oder in Sauerstoffgas bei hinreichend hoher Temperatur zu Kohlensäure.

Nach Dumas und Stass hinterlässt er beim Verbrennen $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{10}$ eines gelblichen Rückstandes. Auch Erdmann und Marchand erhielten etwa $\frac{1}{100}$ röthlicher Asche. Indessen sind diese Versuche stets mit nicht ganz farblosen Diamanten angestellt worden. Petzholdt will bei mikroskopischer Untersuchung solcher Rückstände, gleich wie an dem braunen Einschluss eines braunen Diamants, eine zellige an das Pflanzenparenchym erinnernde Struktur beobachtet haben, was von Wöhler indessen widerlegt wurde.

Der Diamant ist (regulär krystallisirter) Kohlenstoff im reinsten Zustande.

Gepulvert, wird er auch durch ein Gemisch von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure aufgelöst, d. h. zu Kohlensäure oxydirt.

Dumas u. Stass: Ann. Chim. Phys. III. Sér. I, 5. — Ann. Chem. Pharm. XXXVIII, 141. — Erdmann u. Marchand: J. f. pr. Chem. XXIII, 459. — Petzholdt: Ebendas. XXIII, 475. XXV, 474. Und: Beitr. zur Naturgesch. d. Diamants. Dresden 1842. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. XLI, 346.

Graphit.

Verbrennt v. d. L. nach längerem Blasen und hinterlässt (wenn er zuvor durch Säure gereinigt worden) eine geringe Menge Kieselsäure. Ungereinigter Graphit giebt aber stets eine eisenoxydhaltige Asche, zuweilen mit Spuren von Titansäure.

Säuren greifen ihn nicht an, ziehen aber gewöhnlich Eisenoxyd u. s. w. aus. Ein Gemisch von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure löst ihn in der Hitze auf, wobei sich Kohlensäure entwickelt.

Auf Grund der älteren Versuche von Scheele, Berthollet, Vauquelin und Saussure hielt man ihn für Kohleneisen, bis Vanuxem, Sefström und Karsten zeigten, dass das Eisen als Oxyd beigemengt sei.

Der Graphit ist (zwei- und eingliedrig krystallisirter) Kohlenstoff.

Der Graphit von Ersby in Finland hinterlässt nach A. Nordenskiöld beim Verbrennen 1,8 p. C., bestehend aus Kieselsäure, Eisenoxyd und Hornblendekörnchen. Der von Ceylon giebt nach Fritzsche 0,9 p. C., der von Wunsiedel im Fichtelgebirge nach Fuchs nur 0,33 p. C. Rückstand. In dem englischen und ostindischen fand Prinsep bis 8 p. C. Eisen, 1,2 bis 37,2 Thonerde und Kalkerde, so wie etwas Kieselsäure und Wasser.

Die Asche des Graphit von Kaisersberg, von Hafernluden in Mähren und von Passau untersuchten Ferstl und Ragsky.

Ferstl: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 868. — Fritzsche: Berg- u. hütt. Ztg. 1854. 323. — Fuchs: J. f. pr. Chem. VII, 353. — Karsten: Archiv f. Bergb. u. Hütt. XII, 94. — Prinsep: Edinb. N. phil. J. XII. 346. — Ragsky: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 204. — Sefström: Pogg. Ann. XVI, 468.

Vgl. ferner:

Brodie: Ann. Chem. Pharm. XCVII, 428. — Dumas u. Stass: S. Diamant. — Erdmann u. Marchand: J. f. pr. Chem. XXIII, 459. XXXV, 280. — A. Nordenskiöld: Pogg. Ann. XCVI, 440.

B. Gruppe des Schwefels.

Schwefel. S. (Gediegener Schwefel).

Rein oder mit erdigen Stoffen gemengt. Zuweilen etwas Schwefelarsenik enthaltend.

Selen. Se. (Gediegen Selen).

Von dem zu Culebras in Mexico nach Del Rio vorkommenden ist noch keine Untersuchung bekannt.

Selenschwefel. Stromeyer fand den Salmiak von Lipari mit einem Selen (und Arsenik) enthaltenden Schwefel gemengt, und in dem Salze selbst ~~17,5~~ Selen, vielleicht als selenigsaures Ammoniak darin enthalten.

Schwgg. J. XLIII, 452.

C. Gruppe der elektronegativen Metalle.

Tellur. Te. (Gediegen Tellur).

Schmilzt und verflüchtigt sich v. d. L. auf der Kohle mit starkem Rauch und grünlicher Flamme, Goldkörner und eine eisenhaltige Schlacke hinterlassend. In der offenen Röhre raucht es stark und verbrennt, zuweilen mit dem charakteristischen Selengeruch; das graue Sublimat von telluriger Säure wird beim Erhitzen weiss und schmilzt zu kleinen Tropfen.

Löst sich in Salpetersäure unter Entwicklung rother Dämpfe (meist mit Zurücklassung von etwas Gold). Auch in Schwefelsäure löst es sich bei niedriger Temperatur ohne Oxydation mit rother Farbe auf.

Klaproth.		Petz.
(T. v. d. Grube Mariabühl bei Zalathna).		
Tellur	92,55	97,22
Gold	0,25	2,78
Eisen	7,20	
Schwefel	—	Spuren
	<hr/> 400.	<hr/> 100.

Klaproth: Beiträge III, 2. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 477.

Arsenik. As. (Gediegen Arsenik. Scherbenkobalt).

Verflüchtigt sich im Kolben, meist einen Rückstand lassend, der auf Eisen, Kobalt oder Nickel reagiert, auch wohl eine Spur Silber enthält. V. d. L. verflüchtigt es sich mit starkem Geruch und beschlägt die Kohle weiss. Dieser Beschlag ist flüchtig.

In Salpetersäure und in Königswasser ist es auflöslich.

Antimon. Sb. (Gediegen Antimon).

Schmilzt v. d. L. sehr leicht; raucht stark, bleibt nach Entfernung der Flamme einige Zeit im Glühen, und umgiebt sich dabei mit einem Netzwerk von krystallisirter antimoniger Säure. Zuweilen zeigt sich ein Arsenikgeruch. Hierbei entsteht ein starker weisser Beschlag, der weniger flüchtig als beim Arsenik ist. Gewöhnlich bleibt ein Rückstand, der auf Eisen und Silber reagiert.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von antimoniger Säure oxydirt, von Königswasser aufgelöst.

Dufrénoy fand im ged. Ant. von Allemont einen ziemlich starken Silbergehalt.

Arsenikantimon. (Allemontit). Die Abänderung von Poullaouen (Antimoine testacé) giebt im Kolben zuerst viel Arsenik, schmilzt dann, liefert nichts Flüchtiges mehr, entwickelt aber hierauf v. d. L. von Neuem Arsenikdämpfe, während das Oxyd, welches sich in der Umgebung der Probe bildet, mehr blättrig erscheint. Bei fortgesetztem Blasen verflüchtigt es sich ganz. Berzelius.

Das A. von Allemont im Dauphiné, dessen sp. Gew. = 6,203 ist, besteht nach meinen Versuchen aus

Arsenik	62,15
Antimon	37,85
	<hr/> 400.

Dies entspricht ungefähr einer isomorphen Mischung von 1 At. Antimon und 3 At. Arsenik,

	Sb As^3 .
3 At. Arsenik	= 2820 = 65,22
1 — Antimon	= 1504 = 34,78
	<hr/> 4324 100.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 487.

Wismuth. Bi. (Gediegen Wismuth).

Schmilzt v. d. L. leicht und beschlägt die Kohle mit gelbem Oxyd, welches sich durch die Flamme fortreiben lässt; nach längerem Blasen verflüchtigt es sich bis auf einen Rückstand, der auf verschiedene Metalle, oft stark auf Silber reagirt.

Löst sich in Salpetersäure auf.

• **Tellurwismuth. (Tetradymit).** Diesen Namen führen mehre isomorphe Mischungen, in denen zum Theil auch Schwefel und Selen vorkommen. Hier-nach verhalten sie sich v. d. L. verschieden.

Das T. von Tellemarken giebt beim Rösten weisse Dämpfe und ein schmelzbares Sublimat von telluriger S., zunächst der Probe einen rothen Anflug von Selen. V. d. L. auf Kohle schmilzt es und riecht stark nach Selen; dabei bildet es einen irisirenden Beschlag, der in der inneren Flamme, sie grün färbend, verschwindet. Das Metallkorn kann vollständig verflüchtigt werden. Berzelius.

Das T. von Schemnitz (der Tetradymit) verhält sich ähnlich, giebt aber zugleich schweflige S. und ist nicht ganz flüchtig. Berzelius. Es schmilzt im Kolben, giebt ein graues Sublimat, beim Rösten schweflige S., Selengeruch und neben rothem Selen ein weisses Sublimat von schmelzbarer telluriger S. V. d. L. färbt es die Flamme blaugrün, giebt in der Nähe einen dunkelgelben, weiterhin einen weissen Beschlag, und ist vollkommen flüchtig. Plattner.

Löst sich in Salpetersäure, zuweilen unter Abscheidung von Schwefel, auf.

A. Tellurwismuth.**1. Virginien. Krystallisirt und grossblättrig. Genth.**

	a.	b.	c.	d.
Wismuth	53,07	53,78	54,56	
Tellur	48,49	47,07	49,79	46,10
	<u>404,26</u>	<u>400,85</u>	<u>404,35</u>	S 0,37

Dies wäre eine Mischung

$$\begin{array}{rcl}
 & & \text{Bi} + \text{Te}^3. \\
 4 \text{ At. Wismuth} & = & 2600 = 54,94 \\
 3 \text{ - Tellur} & = & \underline{2406} = \underline{48,06} \\
 & & 5006 \quad 100.
 \end{array}$$

B. Schwefel-Tellurwismuth.

1. Virginien. Jackson. Nach Abzug von 3,6 p. C. Gold, Quarz und Eisen-oxyd.
2. Schubkau bei Schemnitz. a) Berzelius, b) Wehrle, c) Hruschauer.
3. Deutsch-Pilsen. (Früher als Molybdänsilber bezeichnet). Wehrle.
4. Davidson Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 7,237. Genth.
5. Virginien. Fisher. Nach Abzug von 2,7 p. C. Beimengungen.
6. Cumberland, England. Rammelsberg.

	1.	a.	2. b.	c.	3.	4.	5.	6.
Wismuth	57,32	58,30	60,0	59,2	61,15	61,35	60,43	84,33
Tellur	32,80	36,05	34,6	35,8	29,74	33,84	36,02	6,73
Schwefel	9,88	4,32	4,8	4,6	2,33	5,27	3,75	6,43
Silber	—	—	—	—	2,07	100,46	100,20	97,49
Bergart	—	0,75	—	—	—	—	—	—
	400.	99,42	99,4	99,6	95,29			

Hier sind folglich drei Mischungen zu unterscheiden:

No. 1 $= \text{Bi} + \text{Te}^2 + \text{S}^2$

No. 2. 4. 5 $= \text{Bi} + \text{Te}^2 + \text{S}$

No. 6 $= \text{Bi}^4 + \text{Te} + \text{S}^4$.

C. Selen-Tellurwismuth.

1. Virginien. Fisher.

	a.	b. ¹⁾
Wismuth	54,84	54,43
Tellur	37,46	37,70
Selen	7,23	7,17
	400.	99,30.

Dies würde nahezu



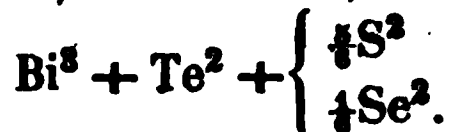
sein.

D. Schwefel-Selen-Tellurwismuth.

1. S. José, Brasilien. Damour.

	a.	b.
Wismuth	79,15	78,40
Tellur	45,93	45,68
Schwefel	3,15	
Selen	4,48	4,58
	99,78	98,66.

Giebt:



Es ist nicht zu läugnen, dass die grosse Manchfaltigkeit des in Virginien vorkommenden Minerals etwas befremdend erscheint.

Da die krystallisirten Abänderungen mit dem Wismuth, gleichwie mit dem Tellur isomorph sind, so betrachten wir mit G. Rose alle diese Substanzen als isomorphe Mischungen ihrer Elemente, während man sie früher als Verbindungen von Schwefelwismuth und Tellurwismuth angesehen hat.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 274. Jahresb. XII, 478. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIII. J. f. pr. Chem. XXXV, 475. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 282. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 84. XIX, 45. J. f. pr. Chem. LX, 272. LXIV, 466. — Hruschauer: J. f. pr. Chem. XLV, 456. — Jackson: Am. J. of Sc.

¹⁾ Nach Abzug von 5,44 p. C. Beimengungen.

II Ser. VI, 488. X, 78. — Kobell: J. f. pr. Chem. VIII, 388. (T. aus Brasilien v. d. L.).
 — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXIII, 426. — Wehrle: Schwgg. J. LIX, 482. Pogg. Ann.
 XXI, 595. Baumgartn. Ztschrft. IX, 444.

Arsenikglanz. Nach Kersten entzündet er sich in der Lichtflamme und verklümmt unter Entwicklung eines grauen Arsenikrauches. V. d. L. auf Kohle brennt er mit bläulicher Flamme und verflüchtigt sich, schmilzt aber erst ganz zuletzt. Im Kolben giebt er erst arsenige Säure, dann Arsenik. Nach Plattner und Berzelius dagegen liefert er in diesem Fall zuerst braunes Schwefelarsenik, dann Arsenik, und hinterlässt keinen oder einen sehr geringen grauen Rückstand, der Eisen, Kobalt und Wismuth enthält. Auch in der offenen Röhre giebt er nach Ersterem schweflige Säure, mit Soda nach Berzelius eine Hepar.

Während Berzelius den A. vom Palmbaum bei Marienberg für eine niedere Schwefelungsstufe des Arseniks hielt, fand Kersten im Mittel von drei Versuchen:

Arsenik	96,78
Wismuth	3,00
	<hr/>
	99,78

Vielleicht war die untersuchte Substanz eine isomorphe Mischung beider Körper.

Berzelius: Jahresb. IX, 492. — Kersten: Schwgg. J. LIII, 377.

D. Gruppe der elektropositiven Metalle.

Eisen. Fe. (Gediegen Eisen. Tellurisches Eisen).

Folgende Vorkommnisse von angeblichem natürlichem tellurischem Eisen sind chemisch geprüft worden:

Kamsdorf in Thüringen. Klaproth fand darin 6 p. C. Blei und 4,5 Kupfer.

Mühlhausen in Thüringen, nach Bornemann im Keuper vorkommend, ist nach Brückner frei von Nickel und Kohle.

Chotzen, Chrudimer Kreis, Böhmen. Es soll nach Neumann 0,64 Nickel, 0,32 Arsenik und 0,74 Graphit enthalten. Möglicherweise ist es, obgleich im Pläner gefunden, älteres Meteoreisen.

Petropawlowsk in Sibirien, im Goldsand gefunden, sp. Gew. = 7,76, enthält nach Sokolowsky 2,07 p. C., nach Ivanow 7 p. C. Nickel, und ist vielleicht Meteoreisen. Die mit dem uralischen Platin vorkommenden Eisenflitter s. Platin.

Nach Andrews enthalten viele Basalte und Dolerite metallisches Eisen.

Meteoreisen s. Meteorite.

Brückner: Pogg. Ann. LXXXVIII, 445. — Ivanow (Sokolowsky): Erman's Archiv f. wiss. Kunde Russlands I, 344. 723. — Klaproth: Beitr. IV, 406. — Neumann: Jahrb. geol. Reichsanst. VIII, 354.

Kupfer. Cu. (Gediegen Kupfer).

Das gediegene K. vom Lake Superior enthält nach Hautefeuille 7,29 p. C. Silber und 0,03 Quecksilber.

Compt. rend. XLIII, 466. J. f. pr. Chem. LXX, 250.

Blei. Pb. (Gediegen Blei).

Das ged. Blei von Zomelahuacan bei Perote in Mexico ist sehr rein; nach meinen Untersuchungen enthält es weder Eisen noch Kupfer.

Zeitschr. d. geol. Ges. VI, 674.

Quecksilber. Hg. (Gediegen Quecksilber).

Scheint niemals chemisch untersucht zu sein.

Silber. Ag. (Gediegen Silber).

Enthält fast immer kleine Mengen Eisen, Kupfer und Gold. Berthier fand in dem von Courcy bei Caen 10 p. C. Kupfer. Nach John enthält das ged. S. von Johann-Georgenstadt 1 p. C. Antimon nebst Spuren von Arsenik und Kupfer. Das ged. S. von Kongsberg in Norwegen enthält nach Saemann einige Proc. Quecksilber.

Berthier: Ann. Min. XI, 72. — Saemann: Dana p. 45.

Silberamalgam. Giebt beim Erhitzen unter Aufkochen und Spritzen Quecksilberdämpfe, und hinterlässt eine aufgeschwollene Silbermasse.

Löst sich in Salpetersäure auf.

1. Allemont, Dauphiné Cordier.
2. Moschellandsberg, Rheinbaiern. Heyer.
3. Ebendaher. Krystallisirt. Klaproth.
4. Arqueros, Prov. Coquimbo, Chile. Domeyko.

	1.	2.	3.	4.
Silber	27,5	25,0	36	86,5
Quecksilber	72,5	73,3	64	13,3
	<u>100.</u>	<u>98,3</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Hiernach giebt es drei isomorphe Mischungen beider Metalle, insofern die beiden ersten Analysen gegen 4 At. Silber 3 At. Quecksilber, die dritte 2 At. des letzteren, die des chilenischen Amalgams (Arquerit) dagegen auf 6 At. Silber 4 At. Quecksilber giebt.

AgHg^2 .	AgHg^2 .	Ag^6Hg .
$\text{Ag} = 1350 = 26,46$	$\text{Ag} = 1350 = 35,06$	$6\text{Ag} = 8100 = 86,63$
$3\text{Hg} = 3750 = 73,54$	$2\text{Hg} = 2500 = 64,94$	$\text{Hg} = 1250 = 13,37$
<u>5100</u> 100.	<u>3850</u> 100.	<u>9350</u> 100.

Cordier: J. Mines XII, 4. — Domeyko: Compt. rend. XIV, 567. Pogg. Ann. LVI, 642. — Heyer: Crell. chem. Ann. II, 90. — Klaproth: Beitr. I, 482.

Gold. Au. (Gediegen Gold).

Das ged. G. ist stets silberhaltig. Ist die Silbermenge gering (doch nicht unter 0,25 p. C.), so giebt es v. d. L. mit Phosphorsalz in der inneren Flamme ein opalisirendes Glas; bei grösserem Silbergehalt ist letzteres gelb, undurchsichtig. G. Rose.

Das bis 20 p. C. Silber enthaltende wird von Königswasser gut zerlegt; das silberreichere lässt sich dadurch schwerer scheiden.

Wir führen hier die wichtigsten Analysen vom gediegenen Golde nach dem Fundort an.

Europa.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Piemont		4,69—6,89				Michelotti
Grafsch. Wicklow, Irland	16,842	92,32	6,47	—	0,78	Mallet.
Füses, Siebenbürgen		84,89	14,68	0,04	0,43	G. Rose.
Siebenbürgen, kryst.			35,84			Boussing
Vöröspatak „		60,49	38,74			G. Rose.
Asien.						
W. ⁴⁾ Schabrowski bei Katharinenburg	49,40	98,96	0,46	0,35	0,05	„
W. Boruschka bei Nischne Tagil	48,66	94,41	5,28	0,36		„
Beresow		98,78	5,94	0,08	0,04	„
W. Katharinenburg, ein Krystall		93,34	6,28	0,06	0,32	„
desgl. derb		92,80	7,02	0,06	0,08	„
W. Perrol Pawlowsk bei Beresow		92,60	7,08	0,02	0,06	„
W. Czarewo Nikolajewsk bei Miask		92,47	7,27	0,18	0,08	„
W. Bucharei		92,04	7,52	0,30	0,17	„
Beresow, kryst.		91,88	8,08	0,09		„
W. Boruschka	47,96	91,86	8,35	0,29		„
desgl.	47,74	90,76	9,02			„
Newiansk		88,65	10,64	0,09	0,33	„
W. Czarewo Nikolajewsk (Miask)	47,72	89,35	10,65			„
Alexander Andrejewsk (Miask)	47,54	87,40	12,07	0,09	—	„
W. Gozuschka (Nischne Tagil)		87,31	12,12	0,08	0,24	„
desgl.		87,70	12,30			„
desgl.		87,17	12,41	0,05	0,23	„
W. Petropawlowsk (Bogoslowsk)	47,14	86,84	12,19	0,30		„
W. Boruschka (Nischne Tagil)	47,06	83,85	16,15			„
Elektrum v. Schlangenberg, (Altai)		64	36			Klaproth.
Siränowski (Altai)	44,55	60,98	38,38	—	0,23	G. Rose.

A w d e j e w fand in Krystallen von Waschgold von Katharinenburg:

- a) in Granatoedern (sp. G. = 17,74—18,89) 3,58—3,86—4,0—4,34—5,55—5,62—5,72
6,04—6,47—6,54—8,08 p. C. Silber; b) in Tetraedern (sp. G. = 16,03) 19,47—20,3
c) in Oktaedern von Elektrum (sp. G. = 15,62) 19,47—20,34 und 28,8—28,5 p. C. Silber

Afrika.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Körner vom Senegal		94,6	5,85	Pt 0,45		Levol.
Blättchen ebendah.		86,8	14,8	0,9		„
Goldstaub ebendah.		84,5	15,3	0,2		„
Amerika.						
a) Californien.						
Eine Probe	46,33	97,24	1,08	0,74		Tesche- macher.
Sacramentothal	46,23	93,0	6,7	—		Rivot.
In Stücken		92,7	6,9	0,4		Levol.
Sacramento	46,65	94,4	3,5	—		Rivot.
American River	45,70	90,9	8,7	—	0,2	„

4) W. bezeichnet Waschgold.

	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Lokal.	17,4	90,97	9,03			Oswald.
desgl.	15,96—16,48	90,04	9,04	0,86		Henry.
Stück		86,57	12,88	0,29	0,54	„
River	17,55	89,4	10,5	—	0,2	Rivot.
u. Blättchen		89,64	10,05	0,84		Hofmann.
du Loup, Canada	16,57	89,24	10,76			Hunt.
desgl.	17,85	87,77	12,23			„
desgl.	17,02	86,4	13,6			„
ière		86,78	13,27			„

Südamerika.

manga		98,00	2,00			Boussingault.
Blättchen		94,90	5,10			„
tolomé bei Quiebralomo		94,90	5,10			„
ja bei Pamplona		88,15	11,85			„
Llano, Vega de Supia		88,58	11,42			„
lpaso bei Mariquita	14,70	88,24	11,76			„
o Sacio desgl.	14,69	87,94	12,06			„
as Anchas, Antioquia		84,50	15,50			„
inidad bei Sta Rosa de Osos		82,40	17,60			„
Llano		82,10	17,90			„
iribi, kryst.		76,44	23,42	0,08		G. Rose.
ube Sebastiana, Marmato		74,40	25,60			Boussing.
ra Mina, Titiribi		73,40	26,60			„
iribi		74,00	26,00			„
rmato	12,66	73,52	26,48			„
a Rosa de Osos	14, 15	64,93	35,07			„

Das Waschgold aus Chile (von Punitaqui, Casuto, Guaicu, Andocollo) enthält nach Domeyko 84—96 Gold, 3—15 Silber.

Australien.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
ne Probe	15,60	95,48	3,59			Kerl.
sgl., Klumpen		94,55	5,07			Golfier-Besseyre.

Dufrénoy stellte eine vergleichende Untersuchung des Goldsandcs aus Arnien, Neu Granada und dem Ural an.

Boussingault suchte zu zeigen, dass in dem gediegenen Gold beide Metalle stets in bestimmten Verhältnissen, nämlich 1 At. Silber mit 4, 3, 4, 6 At. oder 2 At. Silber mit 3 oder 5 At. Gold verbunden seien.

G. Rose bewies, dass dies nicht der Fall ist, dass allmälige Steigerungen Silbergehalt vorkommen, ja dass die Zusammensetzung desselben Stücks an verschiedenen Stellen ungleich ist, und dass beide Metalle überhaupt als isomorph nicht angesehen werden müssen.

Awdejew sieht einen Zusammenhang zwischen der Form der Goldkry- und ihrem Gehalt, insofern die Oktaeder, Tetraeder und Granatoeder verschiedene Unterschiede zeigten.

Awdejew: Pogg. Ann. LIII, 453. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XXXIV, 408. Pogg. Ann. X, 343. — Domeyko: Ann. Min. IV. Sér. VI. — Dufrenoy: Compt. rend. XXIX, 498. J. f. pr. Chem. XLVIII, 224. — Golfier-Besseyre: Leonh. Jahrb. 1854. 343. — Henry: Phil. Mag. XXXIV, 205. J. f. pr. Chem. XLVI, 405. — Hofmann: Ann. Chem. Pharm. LXX, 255. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 3. — Klaproth: Beitr. IV, 4. — Levol: Ann. Chim. Phys. IV. Sér. XXVII, 340. J. f. pr. Chem. XLIX, 474. — Mallet: J. of the geol. Soc. of Dublin IV, 274. — Michelotti: Leonh. Jahrb. 1853. 86. — Oswald: Pogg. Ann. LXXVIII, 96. — Rivot: Ann. Min. IV. Sér. XIV, 405. XVI, 427. — G. Rose: Pogg. Ann. XXIII, 464. — Teschemacher: J. chem. Soc. London. 1849. Oct. 193.

Goldamalgam. Verhält sich beim Erhitzen ähnlich dem Silberamalgam.

1. Mariposa, Californien. Kleine gelbliche Krystalle, sp. G. = 15,47, im gediegenen Quecksilber vorkommend. Sonnenschein.
2. Choco, Neu Granada. Kleine weisse und weiche Körner, das Platin begleitend. Schneider.

	1.		2.
	a.	b.	
Gold	39,02	44,63	38,39
Silber	—	—	5,00
Quecksilber	60,98	58,37	57,40
	<u>400.</u>	<u>400.</u>	<u>400,79</u>

Hiernach ist No. 1 eine isomorphe Mischung von 1 At. Gold und 3 At. Quecksilber. No. 2 dagegen lässt sich als eine solche aus 2 At. Gold (und Silber) und 5 At. Quecksilber betrachten, worin jene beiden im Verhältniss von 4 : 4 enthalten sind.

Au Hg ³		$\left. \begin{matrix} \frac{1}{2} \text{Au} \\ \frac{1}{2} \text{Ag} \end{matrix} \right\}^2 \text{Hg}^5$	
Au = 2458	= 39,57	$\frac{1}{2} \text{Au} = 3933$	= 36,68
3Hg = 3750	= 60,43	$\frac{1}{2} \text{Ag} = 540$	= 5,03
<u>6208</u>	<u>400.</u>	<u>5Hg = 6250</u>	<u>58,29</u>
		<u>40723</u>	<u>400.</u>

Schneider: J. f. pr. Chem. XLIII, 347. — Sonnenschein: Ztschrft. d. geol. Ges. VI, 243.

Platin. Pt. (Gediegen Platin).

Die älteren Arbeiten von Chenevix, Collet-Descotils, E. Davy, Tennant, Thomson, Vauquelin und Wollaston hatten nur die Abscheidung des Platins und der ihm ähnlichen seltenen Metalle zum Zweck. Berzelius verdanken wir die ersten Analysen von Platinkörnern.

A. Ural.

1. Goroblagodat. a) Unmagnetisch, iridiumfrei. a) Berzelius. b) Claus.
2. Nische Tagilsk. a) Osann. b) sehr dunkelgraue magnetische, c) eben solche nicht magnetische Körner. Berzelius.
3. In Petersburg zur Scheidung kommend. Osann.

	4.		2.		3.	
	a.	b.	a.	b.	c.	
Platin	86,50	85,97	83,07	78,94	73,58	80,87
Rhodium	4,45	0,96	0,59	0,86	4,15	4,44
Iridium	—	0,98	4,91	4,97	2,35	0,06
Osmium ¹⁾	—	0,54	—	—	—	—
Palladium	4,40	0,75	0,26	0,28	0,30	4,30
Eisen	8,32	6,54	40,79	44,04	42,98	40,82
Kupfer	0,45	0,86	4,30	0,70	5,20	2,30
Beimengungen	4,40	2,40	1,80	1,96	2,30	0,11
(Osmium-Irid. u. s. w.)	98,92	98,70	99,72	98,75	97,86	100.

B. Neu-Granada.

4. Barbacoas. Grössere Körner. Berzelius.

5. Claus.²⁾

C. Borneo.

6. Kleine Körner. Böcking. (Nach Abzug von 3,8 p. C. Osmium-Iridium und 0,2 Gold.)

7. Blättchen oder platte Körner. Bleekerode. (Nach Abzug von 3,97 p. C. Gold, 8,83 unlöslichen Substanzen, wobei Osmium-Iridium, und 1,63 Eisenoxyd und Kupferoxyd.)

	B.		C.	
	4.	5.	6.	7.
Platin	84,30	84,80	86,40	82,05
Rhodium	3,46	2,07	—	0,59
Iridium	4,46	4,02	0,69	7,46
Osmium	4,03	4,01	0,34	4,34
Palladium	4,06	4,00	—	4,69
Eisen	5,34	8,28	44,42	6,78
Kupfer	0,74	0,64	0,44	0,39
Quarz	0,72	98,82	98,36	100.
	98,08			

In anderen Proben des Erzes von Borneo fand Bleekerode 65,22 bis 75,03 Platin, 0,90—4,62 Gold, 8,43—10,45 unlösliche Substanzen.

Der beständige und nicht unbedeutende Gehalt an Eisen (das Maximum gerade in unmagnetischen Körnern) hat schon Svanberg zu der Ansicht geführt, dass das gediegene Platin eigentlich Platineisen, d. h. eine isomorphe Mischung nach bestimmten Verhältnissen sei. Die ungleiche Zusammensetzung der einzelnen Körner lässt indessen solche Verhältnisse aus den bisherigen Analysen nicht mit Sicherheit berechnen.

Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1828. Pogg. Ann. XIII, 485. 527. 553. — Bleekerode: Pogg. Ann. CIII, 656. — Böcking: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 243. —

1) Der Verlust besteht zum Theil in Osmium.

2) Nach Abzug von 4,4 p. C. Unlöslichem.

Claus: Beiträge z. Chem. d. Platinmetalle. Dorpat 1854. S. 60. — Laugier: Ann. Chim. Phys. XXIX, 289. Schwgg. J. XLVI, 94. — Osann: Pogg. Ann. VIII, 505. XI, 344. XIII, 282. XIV, 329. XV, 458. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 272.

Das Eisen, welches in Flittern das uralische Platin begleitet, enthält nach Osann 8,45 p. C. Platin.

Iridium. Ir.

Platiniridium (gediegen Iridium). Dieses das ged. Platin begleitende Mineral scheint eine isomorphe Mischung, gleich jenem, jedoch mit bedeutendem Iridiumgehalt, zu sein.

1. Nischne Tagilsk. Sp. G. = 16,94. Svanberg.

2. Brasilien. Sp. G. = 22,80. Derselbe.

	1.	2.
Platin	49,64	55,44
Iridium	76,80	27,79
Rhodium	—	6,86
Palladium	0,89	0,49
Eisen	—	4,44
Kupfer	4,78	3,30
	<u>99,44</u>	<u>98,02</u>

Das erstere würde etwa PtIr^4 sein.

Prinsep fand in einem ähnlichen Mineral von Ava 60 Iridium und 20 Platin.

Svanberg: Berz. Jahresb. XV, 205.

Osmiridium (Iridosmium). Ist z. Th., wie das von Newjansk, in der Hitze unveränderlich, doch verliert das von Nischne Tagilsk nach G. Rose v. d. L. seinen Glanz, färbt sich dunkel und entwickelt den Geruch der Osmiumsäure. Alle Arten geben, mit Salpeter geschmolzen, jenen Geruch.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. Brasilien. Thomson.

2. Nischne Tagilsk. Sechseckige Tafeln. Claus.

3. Katharinenburg (?). Blättchen, deren sp. G. = 19,25. Berzelius.

4. Ebendaher (?). Ein einzelnes Korn. Derselbe.

5. Ebendaher (?). Ein anderes Korn. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.
Osmium	24,5	27,32	49,34	75	80
Iridium	72,9	55,24	46,77	25	20
Platin	—	40,08	—	<u>100.</u>	<u>100.</u>
Ruthenium	—	5,85	—		
Rhodium	—	4,54	3,45		
Eisen	2,6	—	0,74		
	<u>400.</u>	<u>400.¹⁾</u>	<u>400.</u>		

1) Spuren von Pd, Fe, Cu.

Werden die übrigen Metalle dem Iridium hinzugerechnet, so würden vier Verbindungen zu unterscheiden sein:

- I. Drei At. Iridium gegen ein At. Osmium. Ir^3Os . Dahin No. 1., so wie auch als $(\text{Ir}, \text{Pt}, \text{Ru}, \text{Rh})^3\text{Os}$ No. 2.
- II. Gleiche Atome. IrOs . No. 3.
- III. Ein At. Iridium gegen drei At. Osmium, IrOs^3 . No. 4.
- IV. Ein At. Iridium gegen vier At. Osmium, IrOs^4 . No. 5.

Die berechnete Zusammensetzung ist:

	I.	II.	III.	IV.
Os	25,17	50,22	75,17	80,44
Ir	74,83	49,78	24,83	19,86
	400.	400.	400.	400.

Berzelius fand, dass vier Körner, jedes für sich untersucht, zu IV, zwei andere zu III gehörten. Beide unterscheiden sich äußerlich nicht, doch zerfällt sich die osmiumreichere Verbindung viel leichter. (Auf eine solche, und nicht auf eine so osminiumarme, wie No. 2, muss das beim Löthrohrverhalten Gesagte bezogen werden, und die von Berzelius untersuchten Proben stammen wahrscheinlich von Nischne Tagilsk.

Claus: S. Platin. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1833. Pogg. Ann. XXXII, 282.

Palladium. Pd. (Gediegen Palladium).

Ist noch nicht untersucht worden.

Palladiumgold. (Ouro poudre). In diesem Mineral von Porpez in Brasilien fand Berzelius: 85,98 Gold, 4,47 Silber, 9,85 Palladium. Ist es eine isomorphe Mischung oder ein Gemenge?

Lampadius hat nach Johnson's Angaben über Vorkommen und Scheidung Mittheilung gemacht.

Berzelius: Jahresb. XV, 205. — Lampadius: J. f. pr. Chem. XI, 309.

II. Verbindungen elektropositiver Metalle mit elektronegativen, mit Selen und Schwefel.

A. Telluride.

Tellurblei.

Schmilzt im Kolben und giebt nur ein sehr geringes weisses Sublimat. In der offenen Röhre bildet sich rund um die Probe ein Ring von Tropfen, und entsteht ein weisser Dampf, der sich zu einem schmelzbaren Sublimat verdichtet.

V. d. L. färbt es die Flamme blau, schmilzt im Reduktionsfeuer zu einer Kugel, welche sich schliesslich bis auf ein kleines Silberkorn verflüchtigt, hinterlässt sich zunächst der Probe ein metallisch glänzender Ring, und jenseits desselben ein bräunlichgelber Beschlag bildet, der unter Blaufärbung der Flamme flüchtig ist. In der äusseren Flamme breitet sich die Probe auf der Kohle aus, und hinterlässt weniger des metallischen, mehr von dem gelben Beschlag als vorher.

Löst sich leicht in Salpetersäure auf.

Nach einer vorläufigen approximativen Analyse G. Rose's (von den vorhergehenden Angaben) enthält das T. von der Grube Savodinskoi am

Tellur	38,37
Blei	60,35
Silber	1,28
	<hr/>
	100.

Es ist hiernach eine Verbindung von 1 At. Tellur und 1 At. Blei,
 Pb Te ,

in isomorpher Mischung mit ein wenig Tellursilber Ag Te .

1 At. Tellur	=	802	=	38,26
1 - Blei	=	1294	=	61,74
		<hr/>		<hr/>
		2096		100.

G. Rose: Pogg. Ann. XVIII, 68.

Tellursilber.

Schmilzt in der offenen Röhre, raucht aber nicht (giebt nur ein geringes Sublimat). V. d. L. auf Kohle raucht es in starker Glühhitze, und hinterlässt

ein etwas sprödes Silberkorn. Mit den Flüssen giebt es in der äusseren Flamme ein gelbliches, in der inneren ein farbloses, beim Erkalten graues Glas. Von Soda wird es reducirt. Mit Soda und Kohlenpulver im Kölbchen geglüht, liefert es mit Wasser eine hochrothe Auflösung von Tellurnatrium.

Es löst sich in Salpetersäure auf; aus der Auflösung krystallisirt telluriges Silberoxyd.

1. Grube Savodinskoi am Altai. G. Rose.

2. Nagyag, Siebenbürgen. Sp. G. = 8,34 = 8,45. Petz.

3. Retsbanya, Ungarn. a) Derbes, b) körniges mit grünem Beschlag. Ram-
melsberg. (Approximative Analysen sehr kleiner Mengen; b) nach
Abzug von 15,25 p. C. Unlöslichem).

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.
Tellur	36,96	36,89	37,76		33,0
Silber	62,42	62,32	64,55	60,28	64,5
Gold	—	—	0,69		97,5
Eisen	0,24	0,50	100.		
	99,62	99,71			

Es ist eine Verbindung von 1 At. Tellur und 1 At. Silber,
Ag Te.

1 At. Tellur = 802 = 37,27

1 - Silber = 1350 = 62,73
2152 100.

Tellurgoldsilber. Eine isomorphe Mischung beider, zu Nagyag vor-
kommend, deren sp. G. = 8,72—8,83 ist, enthält nach Petz:

Tellur	34,98
Silber	46,76
Gold	18,26
	100.

Ungefähr

Au Te + 4Ag Te.

5 At. Tellur = 4010 = 33,79

• 4 - Silber = 5400 = 45,50

1 - Gold = 2458 = 20,71

11868 100.

Petz: Pogg. Ann. LVII, 470. — G. Rose: Ebendas. XVIII, 64.

Schrifterz (Weisstellur).

Schrifterz giebt beim Rösten in der offenen Röhre ein weisses, und zu-
nächst der Probe ein graues Sublimat, welches beim Erhitzen zu klaren Tropfen
schmilzt. V. d. L. schmilzt es auf Kohle zu einer dunkelgrauen Metallkugel,
färbt dabei die Flamme grünlichblau, und bildet einen weissen Beschlag, der in
der Reduktionsflamme mit blauem Schein verschwindet; nach längerem Blasen
bleibt ein gelbliches geschmeidiges Metallkorn, das im Erstarrungsmoment auf-
geht. Zusatz von Soda befördert die Reduktion. Berzelius.

Es löst sich in Königswasser unter Abscheidung von Chlorsilber auf; die saure Flüssigkeit wird durch Wasser weiss gefällt.

Weisstellur verhält sich wie Schriftez beim Rösten und v. d. L. auf Kohle; bei fortgesetztem Blasen entsteht aber ein gelber Beschlag, und es bleibt ein weisses Metallkorn, welches in Salpetersäure sich nicht auflöst, was erst dann mit Zurücklassung von Gold erfolgt, wenn man es mit dem Doppelten reinen Silbers zusammengeschmolzen hat. Plattner.

In Salpetersäure ist es unter Abscheidung von Gold auflöslich.

Beide Mineralien sind zuerst von Klaproth, neulich insbesondere von Petz untersucht worden. Ihre Seltenheit, fremde Beimischungen (sie kommen mit Gold und Blättererz vor), und die Schwierigkeit der Scheidungsmethoden machen besonders die früheren Angaben unsicher.

A. Schriftez.

1. Grube Franciscus zu Offenbanya. Klaproth.
2. Approximative Bestimmung von Berzelius.
3. Offenbanya; sp. G. = 8,28. a) dünne nadelförmige Krystalle; b) undeutliche Krystalle. Petz.

	1.	2.	3. a.	b.
Tellur	60 ¹⁾	54—52	59,97 ¹⁾	58,81 ¹⁾
Antimon	—	Spur	0,58	0,66
Gold	30	24	26,97	26,47
Silber	40	44,3	44,47	44,34
Kupfer	—	Spur	0,76	—
Blei	—	4,5	0,25	2,75
	<u>100.</u>	Fe, As Spur	<u>100.</u>	<u>100.</u>

B. Weisstellur. (Gelberz).

1. Nagyag. Klaproth.
2. Desgleichen. Petz. a) Lange Krystalle von weisser Farbe, sp. G. = 8,27; b) dicke weisse Krystalle, sp. G. = 7,99; c) kurze gelbliche Krystalle, sp. G. = 8,33; d) derbe lichtgelbe Masse; e) desgleichen.

	1.	2. a.	b.	c.	d.	e.
Schwefel	0,50					
Tellur	44,75	55,39	48,40	51,52	44,54	49,96
Antimon	—	2,50	8,42	5,75	8,54	3,82
Gold	26,75	24,89	28,98	27,10	25,34	29,62
Silber	8,50	44,68	40,69	7,47	40,40	2,78
Blei	49,50	2,54	3,54	8,46	41,24	43,82
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Die Berechnung dieser Analysen geschieht am einfachsten unter der Voraussetzung, dass einerseits Tellur und Antimon, andererseits Gold, Silber und

1) Aus dem Verlust.

isomorph seien. Es verhalten sich die At. der elektropositiven Metalle zu den der elektronegativen, $R : \text{Te, Sb}$

A. Schrifterz $a = 2,17 : 7,52 = 1 : 3,4$

$b = 2,13 : 7,38 = 1 : 3,5$

B. Weisstellur $a = 2,30 : 7,06 = 1 : 3,0$

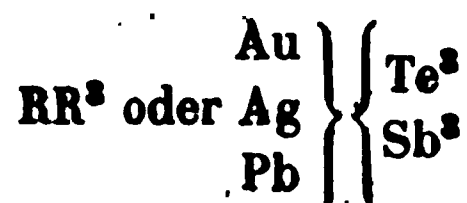
$b = 2,24 : 6,59 = 1 : 3,0$

$c = 2,28 : 6,80 = 1 : 3,0$

$d = 2,70 : 6,12 = 1 : 2,3$

$e = 2,47 : 6,48 = 1 : 2,6$

Nimmt man das Verhältniss $1 : 3$ als das einfachste, so wären beide Mineralien



es würden sich, nur dadurch unterscheiden, dass im Schrifterz fast nur Gold und Silber, und zwar in dem Atomverhältniss von $1 : 1$ auftreten, so dass die specielle Formel



Berechnet.

6 At. Tellur $= 4842 = 55,82$

1 - Gold $= 2458 = 28,52$

1 - Silber $= 4350 = 45,66$

8620 100.

Im Weisstellur oder Gelberz hingegen würde wesentlich noch Blei enthalten sein, und das Mineral eine Mischung der isomorphen Tellurverbindungen Te^3 , AgTe^3 , PbTe^3 mit den gleichfalls unter sich und mit jenen isomorphen Antimonverbindungen AuSb^3 , AgSb^3 , PbSb^3 sein. Indessen ist das Atom-Verhältniss der isomorphen Glieder in den Analysen nicht constant, da

$\text{Pb} : \text{Ag} : \text{Au}$

in a $= 0,20 : 1,09 : 1,09$

b $= 0,27 : 0,79 : 1,18$

c $= 0,63 : 0,55 : 1,10$

d $= 0,87 : 0,80 : 1,03$

e $= 1,07 : 0,20 : 1,20$

Zwar nimmt mit steigendem Bleigehalt der Silbergehalt im Allgemeinen doch nicht stetig, und obwohl Silber und Blei als elektropositiver dem Tellur gleichsam gegenüberstehen, so ist doch das Verhältniss jener zu diesem wankend.

Die At. von Antimon und Tellur aber verhalten sich in

a $= 0,16 : 6,90 = 1 : 42,0$

b $= 0,56 : 6,03 = 1 : 10,8$

c $= 0,38 : 6,42 = 1 : 16,8$

d $= 0,57 : 5,55 = 1 : 10,0$

e $= 0,25 : 6,23 = 1 : 24,4$

Die Menge des Antimons steht in keiner nachweisbaren Beziehung zu dem wechselnden Blei- oder Silbergehalt.

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass unter der Voraussetzung, $\text{Au} = 1929$, $\text{Sb} = 752$, die Formeln anders ausfallen müssen. Man erhält alsdann im Allgemeinen



Indessen entbehren alle diese Vorstellungen gar sehr der sicheren Begründung. Denn abgesehen davon, dass das Atomverhältniss von 4 : 2,3 bis 4 : 3,5 schwankt, ist auch, streng genommen, der Ausdruck $\text{R}(\text{Te}, \text{Sb})^3$ nur für das Weissstellur gültig, da im Schriftez, wie auch die obenangeführte Berechnung zeigt, mehr Tellur enthalten ist. Aus den beiden Analysen folgt vielmehr die Formel



Gegen die von Petz vorgeschlagene Formel



hat G. Rose mit Recht eingewendet, dass Gold und Silber, als isomorph, schwerlich in verschiedenen Verhältnissen mit Tellur verbunden seien, weshalb er R Te^2 vorzieht.

Man sieht, dass bis jetzt die wahre Zusammensetzung beider Mineralien so wenig wie ihre Beziehungen feststehen.

Berzelius: Jahresb. XIII, 462. — Klaproth: Beitr. III, 16. 20. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 472. — G. Rose: Mineralsyst. 56.

B. Arsenide.

Arsenikeisen. (Arsenikkies).

Giebt im Kolben ein Sublimat von Arsenik, beim Rösten arsenige Säure. Stösst v. d. L. reichlich Arsenikdämpfe aus, und verwandelt sich in eine schwarze magnetische Masse.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S. aufgelöst. Löst sich in Königswasser auf.

Die an die älteren Versuche Klaproth's und Karsten's sich schliessenden neueren Analysen setzen ausser Zweifel, dass wenigstens zwei Verbindungen zu unterscheiden sind.

Wir bringen den Schwefel als Arsenikkies in Abzug, und berechnen den Rest auf 100 Th.

A. Dreiviertel-Arsenikeisen. $\text{Fe}^4 \text{As}^3$.

1. Reichenstein in Schlesien. a) Karsten, b) Meyer, c) theils derb, theils krystallinisch. Weidenbusch.
2. Geier im Erzgebirge. Derb, mit Arsenikkies in kleinen Krystallen gemengt. Behnke.

	1. Sp. G. = 7,00 Brthpt.			2. 6,24—6,32
	a.	b.	c.	
Schwefel	4,77	4,63	4,09	6,07
Arsenik	65,88	63,44	65,64	58,94
Antimon	—	—	—	4,37
Eisen	32,35	30,24	34,54	32,92
Gebirgsart	—	3,55	4,04	—
	400.	98,56	99,25	99,30
Arsenikkies	9,04	8,19	5,50	30,83
	Rest:			
Arsenik	67,85	68,42	68,05	67,38
Eisen	32,15	34,58	31,95	32,62

B. Einfach-Arsenikeisen. FeAs.

1. Reichenstein. Hofmann.
2. Fossum, Norwegen. Scheerer.
3. Schladming, Steiermark. Weidenbusch.
4. Breitenbrunn, Sachsen. Behnke.
5. Andreasberg, Harz. Illing.

	1.	2.	3.	4.	5.
Sp. G. =		7,09	8,67—8,74	7,28	6,80
Schwefel	4,94	4,34	0,70	4,40	4,65
Arsenik	65,99	70,46	72,48	69,85	70,59
Antimon	—	—	—	4,05	—
Eisen	28,06	27,77	26,48	27,44	28,67
Bergart	2,47	99,24	99,36	99,44	100,91
	98,46				
Arsenikkies	9,87	6,43	3,60	5,58	8,40
	Rest:				
Arsenik	74,35	72,43	73,49	72,84	72,42
Eisen	28,65	27,87	26,54	27,46	27,88

Berechnet:

A. Fe ⁴ As ³	
3 As = 2820	= 66,80
4 Fe = 1400	= 33,20
4220	400.

B. FeAs	
As = 940	= 72,84
Fe = 350	= 27,46
1290	400.

Vielleicht sind beide Verbindungen isomorph. Die zweite scheint ein grösseres sp. G. zu haben.

Behnke: Pogg. Ann. XCVIII, 494. — (Breithaupt über Ar.: Ebendas. LIV, 265).
 — Hofmann: Ebend. XXV, 485. — Illing: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 1854. 339.
 Karsten: Eisenhüttenkunde II, 49. — Meyer: Pogg. Ann. L, 454. — Scheerer:
 Ebend. XLIX, 586. L, 453. — Weidenbusch: G. Rose's Mineralsyst. 53.

Arsenikmangan. Brennt v. d. L. mit blauer Flamme unter Entwicklung von Arsenikdämpfen.

Ist schwer in Salpetersäure, leicht in Königswasser auflöslich.

Diese sehr problematische Verbindung, angeblich in Sachsen (wo?) vorkommend, soll nach Kane

Arsenik	54,8
Mangan	45,5
	<hr/> 97,8

enthalten. Eine Verbindung Mn^2As müsste aus 57,6 Arsenik und 42,4 Mangan bestehen.

Qu. J. of Sc. N. S. VI, 884. Pogg. Ann. XIX, 445.

Arseniknickel.

A. Rothnickelkies. (KupfERNickel).

Giebt im Kolben kein Sublimat. Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von Arsenikdampf zu einer spröden weissen Kugel. Giebt, geröstet, mit den Flüssen die Reaktionen des Nickels, bisweilen auch die des Kobalts.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S., vollständig in Königswasser, zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Vom Rothnickelkies besitzen wir eine Reihe gut übereinstimmender Analysen.

1. Riechelsdorf in Hessen. a) Pfaff. b) Stromeyer. c) Suckow.
2. Aus dem Mansfeldischen a) Gerbstädter Revier. Bäumler. b) von Sangerhausen. Grunow.
3. Grube Bohnard bei Olpe in Westphalen. Schnabel.
4. Oestre Langöe bei Krageröe in Norwegen; sp. G. = 7,663. Schöerer.
5. Ayer im Annivierthale des Wallis, derb, sp. G. = 7,39. Ebelmen.
6. Allemont im Dauphiné. Berthier.
7. Balen, Dpt. Basses-Pyrénées. Derselbe.

	1.			2.		3.	4.
	a.	b.	c.	a.	b.		
Schwefel	0,80	0,40	0,45	0,74	4,35	0,48	0,44
Arsenik	46,42	54,72	53,69	54,62	54,89	52,74	54,35
Nickel	48,90	44,20	45,76	44,47	43,22	45,37	44,98
Eisen	0,34	0,34	2,70	0,05	0,54	—	0,24
Blei	0,56	0,32	—	99,88	100.	1,44	Cu 0,11
	<hr/> 97,02	<hr/> 99,98	<hr/> 102,30			<hr/> 100.	<hr/> 99,79

	5.	6.	7.
Schwefel	2,18	2,00	2,8
Arsenik	54,05	48,80	33,0
Antimon	0,05	8,00	27,8
Nickel	43,50	39,94	33,0
Kobalt	0,32	0,16	—
Eisen	0,45	—	1,4
Gangart	0,20	—	2,0
	<hr/> 100,75	<hr/> 99,90	<hr/> 100.

Die Analysen 1—5 (ausgenommen die offenbar unrichtige 4 a) beweisen, dass der Rothnickelkies eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 2 At. Nickel, Halb-Arseniknickel, ist.

Ni²As.

4 At. Arsenik = 940,0 = 56,44

2 - Nickel = 725,6 = 43,56

4665,6	100.
--------	------

Kleine Mengen von Arsenikeisen (Kobalt), so wie etwas Bleiglanz, vielleicht auch Nickelglanz scheinen beigemengt zu sein.

In No. 5 findet sich zugleich eine geringe Menge Ni²Sb in isomorpher Mischung, eine grössere in No. 6 und 7, welche Abänderungen jedoch auch Antimonglanz (oder Nickelglanz) beigemengt enthalten müssen.

Bäumler u. Grunow: Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 33. 40. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XIII, 52. Ann. Mines IV, 467. Ibid. III Sér. VII, 537. — Ebelmen: Ann. Mines IV. Sér. XI, 55. — Pfaff: Schwgg. J. XXII, 356. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 292. — Schnabel: Privatmittheilung. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1847. 204. — Suckow: D. Verwitt. im Mineralreiche 58.

B. Weissnickelkies. (Arseniknickel und Chloanthit).

Giebt im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsenik, und verwandelt sich in Halb-Arseniknickel. Verhält sich sonst dem letzteren gleich.

Nach meinen Versuchen schmilzt das Mineral v. d. L. auf Kohle leicht, raucht stark, glüht, aus der Flamme entfernt, noch lange fort, und umgiebt sich mit Krystallen von arseniger S. Nach längerem Blasen bleibt ein sprödes Metallkorn, an der Oberfläche stellenweise von arseniksaurem Nickeloxyd grün gefärbt. Mit Salpeter und kohlensaurem Alkali erhitzt, oxydirt es sich mit Heftigkeit, unter Verflüchtigung eines Theils Arsenik.

Nach Breithaupt ist die Verbindung dimorph. Er unterscheidet:

A. Weissnickelkies, zweigliedrig; sp. G. = 7,4.

B. Chloanthit, regulär; sp. G. = 6,4—6,5.

Oft mit grünem Beschlag von arseniksaurem Nickeloxyd (Nickelblüthe) überzogen.

1. Schneeberg. Hofmann.

2. Riechelsdorf. Booth.

3. Joachimsthal in Böhmen; sp. G. = 6,89. Marian.

4. Kamsdorf bei Saalfeld; sp. G. = 6,735. R.

5. Anniviertthal im Wallis. Berthier.

6. Allemont; sp. G. = 6,444. R.

7. Chatham, Connecticut, derb. Shepard.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.	6.	7.
Schwefel	0,44	—	0,58	—	—	2,90	2,29	—
Arsenik	74,30	72,64	74,47	70,34	70,93	65,02	71,14	70,00
Nickel	28,44	20,74	21,18	28,40	29,50	26,75	48,71	12,16
Kobalt	—	3,37	3,62	—	—	3,93	—	1,35
Eisen	—	3,25	2,83	—	—	1,40	6,82	17,70
Kupfer	0,50	—	0,29	98,74	400,43	400.	98,93	104,24 ¹⁾
Wismuth	2,49	100.	99,97					
	102,27							

1) Eine spätere Untersuchung von Genth gab für den sog. Chathamit Arsenik 67,46—70,14, Schwefel 4,78—5,62, Eisen 11,85—12,92, Nickel 9,14—10,17, Kobalt 3,82—5,85. Dana Min. IV. Edit. p. 512.

Ist eine Verbindung von je 1 At. Arsenik und Nickel, Einfach-Arseniknickel, Ni As

1 At. Arsenik $= 940,0 = 72,45$

1 - Nickel $= 362,8 = 27,85$

$\underline{4302,8} \quad 100.$

Die Varietäten 6 und 7 sind isomorphe Mischungen, und zwar ist

$6 = 2 \text{ Fe As} + 5 \text{ Ni As}$

$7 = 3 \text{ Fe As} + 2 \text{ Ni As}.$

Auch No. 2 enthält 1 At. Fe As und 1 At. Co As gegen 5 At. Ni As .

Mancher Speiskobalt ist Chloanthit, in welchem ein grösseres Verhältniss von Co As vorhanden ist. S. Speiskobalt.

Hofmann fand in einem Erz, von der Grube Hasselhäue bei Tanne am Harz:

Schwefel 44,05

Arsenik 53,60

Nickel 30,02

Kobalt 0,56

Eisen 3,29

$\underline{98,52}$

Dies deutet auf ein Gemenge.

Berthier: Ann. Mines, III. Sér. XI, 504. — Booth: Pogg. Ann. XXXII, 395. — Breithaupt: Ebendas. LXIV, 184. — Hofmann: Ebendas. XXV, 491. 494. — Marian: Vogl Mineralreichthum Joachimsthal's. Teplitz 1857. S. 442. — Shepard: Am. J. of Sc. XLVII, 351.

Speiskobalt.

Giebt (mit Ausnahme des Arsenikkobaltkieses) im Kolben kein Sublimat; beim Rösten ein solches von arseniger Säure. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsenikgeruch zu einer grauen spröden Kugel, welche mit den Flüssigkeiten auf Kobalt, oft auch auf Nickel reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S., von Königswasser vollständig zu einer rothen, grünlichen oder gelblichen Flüssigkeit aufgelöst.

Die frühesten Untersuchungen dieses Erzes rühren von Mönch, Klaproth, John, Laugier u. A. her. Stromeyer's Analyse gab Berzelius Anlass zur Aufstellung einer Formel, welche sich jedoch neuerlich, besonders da oft mehr Nickel als Kobalt in Speiskobalten gefunden wurde, als nicht ausreichend erwiesen hat.

Reines Arsenikkobalt ist nicht bekannt. Die als Sp. bezeichneten Mineralien sind isomorphe Mischungen der Arsenide von Kobalt und Eisen, oder von Kobalt, Nickel und Eisen. Allein sie differiren noch mehr als das natürliche Arsenikeisen in den relativen Mengen des Arseniks und der elektropositiven Metalle, ohne dass ihre Krystallform eine andere wäre. An dem nämlichen Fundorte kamen solche verschiedene Mischungen vor.

Ausserdem enthalten sie meist eine kleine Menge Schwefel. Da kein Grund ist, eine Beimengung von Kobaltglanz etc. anzunehmen, so wird es gestattet sein, denselben als Vertreter von Arsenik in Rechnung zu bringen; ebenso in wenig Wismuth, obgleich derbe Varietäten wohl gediegen W., selbst Wismuthglanz enthalten könnten.

A. Dreiviertel-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).

1. Schneeberg. Krystalle, scheinbar von der Form des Arsenikeisens; sp. G. = 6,84 (G. Rose). Jäckel.
2. Riechelsdorf, Hessen. Oktaeder mit Würfelflächen; sp. G. = 6,374. Ram-melsberg.
3. Schneeberg (?). Salvétat u. Wertheim.
4. Atacama, Südamerika. Smith.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	0,49	2,41	2,80	0,08
Arsenik	66,02	60,42	58,74	70,85
Wismuth	0,04	—	—	—
Kobalt	24,24	40,80	3,04	24,43
Nickel	—	25,87	35,00	4,23
Eisen	44,60	0,80	0,80	4,05
Kupfer	4,90	—	—	8,44
	<u>104,26</u>	<u>100.</u>	<u>100,32</u>	<u>100,75</u>

Hier verhalten sich die Atome von

R : As

$$1 = 9,54 : 7,26 = 4 : 3,0$$

$$2 = 10,2 : 7,4 = 4 : 2,9$$

$$3 = 10,54 : 7,65 = 4 : 2,9$$

$$4 = 10,20 : 7,54 = 4 : 3,0$$

Diese Substanzen sind also sämtlich

$R^4 As^3$,

analog dem Dreiviertel-Arsenikeisen.

Spezieller ist:

$$1 = Fe^4 As^3 + 2 Co^4 As^3$$

$$2 = 3 Co^4 As^3 + 7 Ni^4 As^3$$

$$3 = Co^4 As^3 + 12 Ni^4 As^3$$

$$4 = Fe^4 As^3 + 2 Cu^4 As^3 + 6 Co^4 As^3.$$

B. Einfach-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).

1. Tunaberg, Schweden. Derb. Varrentrapp.
2. Schneeberg, Grube Sauschwart. Derb, grau. Hofmann.
3. Schneeberg. Kobell. (Als Eisenkobaltkies bezeichnet).
4. Riechelsdorf. Körnig. Klauer.
5. Schneeberg, Grube Daniel. Krystallinisch. Lange.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefel	0,90	0,60	—	—	0,27
Arsenik	69,46	70,37	71,08	68,73	73,55
Wismuth	—	0,04	1,00	—	—
Kobalt	23,44	43,95	9,44	46,37	6,28
Nickel	—	4,79	—	42,45	44,49
Eisen	4,94	44,74	48,48	2,30	5,20
Kupfer	—	4,39	—	0,45	—
	98,74	99,88	400.	100.	99,79

Atomverhältniss :

R : As.

$$\begin{aligned}
 1 &= 7,80 : 7,85 = 1 : 1,0 \\
 2 &= 7,99 : 7,83 = 1 : 0,98 \\
 3 &= 7,85 : 7,63 = 1 : 0,97 \\
 4 &= 8,5 : 7,3 = 1 : 0,86 \\
 5 &= 7,45 : 7,95 = 1 : 1,11
 \end{aligned}$$

Das Verhältniss 1 : 1 führt zu der Formel

RAs.

$$\begin{aligned}
 1 &= 2\text{FeAs} + 9\text{CoAs} \\
 2 &= \text{NiAs} + 8\text{CoAs} + 7\text{FeAs} (\text{CuAs}) \\
 3 &= \text{CoAs} + 2\text{FeAs} \\
 4 &= 2\text{FeAs} + 9\text{NiAs} + 12\text{CoAs} \\
 5 &= 2\text{FeAs} + 2\text{CoAs} + 5\text{NiAs}
 \end{aligned}$$

C. Vierdrittel-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen)..

1. Riechelsdorf. Stromeyer.
2. Glücksbrunn, Thüringerwald. Würfel mit Oktaeder u. Granatoeder. Riemelsberg.
3. Riechelsdorf. Krystallisirt. Sartorius.
4. Desgleichen. Bull.
5. Schneeberg. Krystallisirt. Karstedt.
6. Desgleichen. Stänglich; sp. G. = 6,537. Bull.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefel	0,88	4,53	0,94	—	0,85	—
Arsenik	74,24	74,47	73,53	76,09	74,80	75,85
Kobalt	20,34	49,73	9,47	4,56	3,79	3,32
Nickel	—	—	44,06	42,25	42,86	42,04
Eisen	3,42	4,27	2,24	6,82	7,33	6,52
Kupfer	0,46	—	—	—	—	0,94
	98,98	100.	99,94	99,72	99,63	98,67

Atomverhältniss : R : As.

$$\begin{aligned}
 1 &= 6,54 : 8,34 = 1 : 1,27 = 3 : 3,8 \\
 2 &= 6,57 : 8,70 = 1 : 1,32 = 3 : 3,9 \\
 3 &= 6,94 : 8,29 = 1 : 1,20 = 3 : 3,6 \\
 4 &= 6,52 : 8,09 = 1 : 1,24 = 3 : 3,7 \\
 5 &= 6,6 : 8,4 = 1 : 1,27 = 3 : 3,8 \\
 6 &= 6,28 : 8,07 = 1 : 1,28 = 3 : 3,8
 \end{aligned}$$

Setzt man 3 : 4, so sind diese Abänderungen



$$4 = 2Fe^3 As^4 + 11 Co^3 As^4$$

$$2 = Fe^3 As^4 + 4 Co^3 As^4$$

$$3 = 2 Co^3 As^4 + 3 Ni^3 As^4$$

$$4 = 2 Co^3 As^4 + 3 Fe^3 As^4 + 6 Ni^3 As^4$$

$$5 = 2 Co^3 As^4 + 4 Fe^3 As^4 + 7 Ni^3 As^4$$

$$6 = Co^3 As^4 + 2 Fe^3 As^4 + 4 Ni^3 As^4$$

D. Anderthalb-Arsenikkobalt. (Arsenikkobaltkies. Tesseralkies).

Skuterud, Norwegen. Oktaeder mit Würfel, Granatoeder und Leucitoeder.

Sp. G. = 6,78. a) Scheerer. b) Wöhler. α) Krystallisirt, β) derb.

	a.	b.	
		α.	β.
Schwefel	0,69	—	—
Arsenik	77,84	79,2	79,0
Kobalt	20,04	18,5	19,5
Eisen	1,51	1,3	1,4
	<u>100,05</u>	<u>99,0</u>	<u>99,9.</u>

Hier ist das Atomverhältniss R : As im Mittel = 5,6 : 8,4 = 1 : 1,5 = 2 : 3.

Somit ist dieses Mineral



mit sehr wenig



Die allgemeinste Formel des Speiskobalt ist folglich



Vielleicht sind die elektropositiven Metalle so wie das Arsenik dimorph, die Speiskobalte isomorphe Mischungen von R und As.

Die nickelreichen Abänderungen können auch zum Chloanthit (Weissnickelkies) gestellt werden, worauf Breithaupt zuerst hinwies.

Nach G. Rose enthalten alle krystallisirten Speiskobalte Nickel (was in früheren Analysen übersehen sein mag), sowohl die mit rothem als mit grünem Beschlag.

Bull: S. G. Rose. — Hofmann: Pogg. Ann. XXV, 485. — Jäckel: S. G. Rose. — Karstedt. Klauer. Lange. In meinem Laborat. — Kobelt: Grundz. d. Min. 300. — G. Rose: Mineralsyst. 50. — Salvétat: Wertheim, Thèse. Paris 1854. 79. — Sartorius: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 278. — Scheerer: Pogg. Ann. XLII, 546. — Smith. Dana. II Suppl. 49. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1847. No. 72. — Varentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 505. — Wöhler: Ebend. XLIII, 594.

Arsenikkupfer.

A. Algodonit.

Verhält sich wahrscheinlich dem Folgenden ähnlich.

Nach Field enthält dieses Mineral von Algodones, Prov. Coquimbo, Chile:

Arsenik	16,23
Kupfer	83,30
Silber	0,34
	<u>99,84</u>

Demnach ist es eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 12 At. Kupfer,
 Cu^{12}As .

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Arsenik} & = & 940 = 16,50 \\ 12 - \text{Kupfer} & = & 4759 = 83,50 \\ \hline & & 5699 \quad 100. \end{array}$$

Quart. J. Chem. Soc. X, 289. J. f. pr. Chem. LXXIII, 381.

B. Domeykit.

Im Kolben unveränderlich. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsenikgeruch.

Löst sich in Salpetersäure und Königswasser auf.

1. Calabozo, Prov. Coquimbo, Chile. Domeyko.
2. Chile. Field.
3. Grube San Antonio, Distr. Copiapo, Chile. Mit Kupferkies gemengt. Domeyko.

	1.	2. a.	2. b.	3.
Schwefel	—	—	—	3,87
Arsenik	28,36	28,44	28,26	23,29
Kupfer	71,64	71,56	71,48	70,70
Eisen	—	—	—	0,52
	<u>400.</u>	<u>400.</u>	<u>99,74</u>	<u>98,38</u>

Der D. ist eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 6 At. Kupfer,
 Cu^6As .

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Arsenik} & = & 940,0 = 28,32 \\ 6 - \text{Kupfer} & = & 2379,6 = 71,68 \\ \hline & & 3319,6 \quad 100. \end{array}$$

In No. 3 verlangt das Arsenik 58,8 Kupfer, um 82,09 dieser Verbindung zu bilden. Der Rest, aus 3,87 Schwefel, 11,9 Kupfer und 0,52 Eisen bestehend, ist jedoch weder Kupferkies noch Kupferglanz.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 5. — Field: S. oben.

Condurrit. Ein früher auf der Condurragrube bei Helstone, neuerlich auf der Wheal Druidgrube am Berge Carn Brae bei Redruth in Cornwall vorgekommendes Mineral, ist offenbar ein mit Oxydationsprodukten gemengtes Arsenikkupfer. Es wurde von Faraday, später von Kobell, Blyth und von mir untersucht.

Giebt im Kolben Wasser und arsenige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von Arsenikdampf zu einer Kugel, welche beim Erkalten spratzt, stark aufschwillt und berstet. Nach wiederholtem Umschmelzen mit Soda und Borax bleibt ein Kupferkorn.

Wasser entzieht dem C. arsenige Säure. Chlorwasserstoffsäure löst diese nebst Kupferoxydul auf und hinterlässt einen metallischen Rückstand, der aus

und Kupfer besteht, und in Salpetersäure fast ganz auflöslich ist. Auch löst aus dem Mineral arsenige Säure, daneben auch Arseniksäure, Abscheidung von Kupferoxydul auf.

h Blyth giebt der C. auch beim Erhitzen in kohlensaurem Gase arsenige Säure. Kalilauge zieht nach Demselben nur Arseniksäure aus, während kohlensaures Natron nur arsenige S. aufnimmt. Der beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure bleibende Rückstand enthält nach Demselben, wenn die Säure mit einwirkte, Schwefel, Kupfer, Eisen und Arsenik, nach längerer Zeit nur Arsenik.

Analysen des C. als Ganzes.

	Faraday.	R.		Blyth.
		a.	b.	
Schwefel	3,06			2,33
Arsenik	49,66	48,70	47,84	49,54
Kupfer	60,50	70,54	70,02	60,24
Eisen	—	0,66	—	0,25
Wasser	8,99			2,41
Sauerstoff				13,47
Kohlenstoff				1,62
Wasserstoff				0,44
Stickstoff				0,06
				<hr/> 400.

Nach meiner Untersuchung ist die Zusammensetzung des in Chlorwasserstoffsäure löslichen Theils = A und des unlöslichen = B:

A.		B.	
Arsenige S.	3,70	Arsenik	43,89
Kupferoxydul	62,29	Schwefel	2,20
Wasser	5,83	Kupfer	42,84
	<hr/> 71,82	Rückstand	0,70
			<hr/> 29,60

Besteht mithin aus

Kupfersulfuret	40,85
Arsenik	4,16 = 23,04
Kupfer	43,89 = 76,96
	<hr/> 100.

Das Arsenikkupfer, welches in dem Rückstande überwiegt (und auch für sich mit dem C. vorgekommen zu sein scheint), würde demnach aus Kupfer und 3 At. Arsenik bestehen, da die Verbindung Cu As^3 24,94 Arsen und 78,09 Kupfer voraussetzt.

Demnach scheint es, als sei der Condurrit ein durch Zersetzung entstandene Menge, zu dessen Bildung Arsenikkupfer, vielleicht Schwefel-Arsenik-Tennantit) Anlass gegeben habe.

v. Kobell fand in dem in Chlorwasserstoffsäure löslichen Theil 8,03 arsenige S., 79 Kupferoxydul, 3,47 Eisenoxyd und 9,5 Wasser; er hielt den Rest für ein Gemenge von feinertheiltem Arsenik und etwas Schwefelkupfer.

Blyth fand 12,5—13,7 p. C. durch Wasser ausziehbare arsenige Säure.

Weil Chlorwasserstoffsäure feinertheiltes Kupfer auflöst, auch künstlich bereitetes Arsenikkupfer davon angegriffen wird, so bediente sich Blyth des kohlensauren Ammoniaks zur Trennung der oxydirten Bestandtheile des C. von den metallischen. Die Menge der letzteren war sehr verschieden, 12,4—17,5—24,2 p. C. Es wurden darin 55,5—60,83 Kupfer, 0,15—0,44 Eisen, 17,37—22,56 Arsenik und 2,22—2,75 Schwefel gefunden. Zieht man das Eisen als Fe , und das für den Rest des Schwefels zur Bildung von Cu erforderliche Kupfer ab, so bleibt ein Arsenikkupfer als Hauptgemengtheil, welches im Mittel aus 71 Kupfer und 29 Arsenik besteht und also wohl mit dem Cu^6As aus Chile übereinstimmt.

Im Vacuo über Schwefelsäure verliert der C. nach Blyth 0,53 p. C., bei 100° 2,33—2,49 p. C. Wasser; ausserdem enthält er noch eine kleine Menge stickstoffhaltiger organischer Substanz.

Blyth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 263. — Faraday: Phil. Mag. 1827. 286.
Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIX, 204. (Berzelius: Jahresb. XXVII, 258.) — Ram-
melsberg: Pogg. Ann. LXXI, 305.

Arseniksilber.

Giebt beim Erhitzen an der Luft ein weisses und ein schwarzes Sublimat und starken Arsenikgeruch. V. d. L. raucht es stark, schmilzt aber nicht; mit Soda reducirt hinterlässt es nach dem Abschlämmen silberweisse Metallflittern. R.

Von Salpetersäure wird es oxydirt, das sich abscheidende gelbe Pulver löst Chlorwasserstoffsäure auf. Die salpetersaure Auflösung setzt Krystalle von arseniger S. ab, die chlorwasserstoffsäure wird durch Wasser weiss gefällt.

Klaproth und Dumenil analysirten schon vor langer Zeit das A. von der Grube Samson bei Andreasberg, und ich habe diese Untersuchung neuerlich wiederholt.

Klaproth. Dumenil.			R.		
			Sp. G. = 7,73.		
			a.	b.	c.
Schwefel	—	46,87	0,85		4,40
Arsenik	35,00	38,29	49,10		
Antimon	4,00	—	45,46		15,43
Silber	12,75	6,56	8,88	8,84	8,24
Eisen	44,25	38,25	24,60	21,88	
	96,00	99,97	98,89		

Das A. wird fast allgemein als ein Gemenge betrachtet und die Analysen sprechen auch in der That nicht für eine bestimmte Verbindung, obwohl die älteren wegen der mangelhaften Methoden kaum einer Kritik unterliegen können. Die von mir untersuchte Substanz war im Ganzen homogen, silberweiss, zeigte nur ein wenig gediegen Arsenik und einzelne dunklere Parthieen, gab aber in verschiedenen Proben nahe gleichen Gehalt, insbesondere an Silber. Indessen könnte sie dennoch ein Gemenge sein.

Will man das Ganze als eine einzige Verbindung oder vielmehr als eine isomorphe Mischung betrachten, so wäre es fast $(\text{Fe}, \text{Ag}) (\text{As}, \text{Sb})$, da die Aequivalente sich = 7,6 : 6,5 verhalten.

Andererseits könnte man sich vorstellen, dass das Mineral aus

4,38 Arsenikkies

70,22 Arsenikeisen Fe^{As}

und 24,34 Antimonsilber Ag^{Sb}

bestände.

Dumenil: Schwgg. J. XXXIV, 357. — Klaproth: Beiträge I, 483. — Ram-
melsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 262.

C. Antimonide.

Antimonnickel.

Giebt beim Erhitzen ein geringes Sublimat; v. d. L. schmilzt es sehr schwer, und beschlägt die Kohle weiss.

Löst sich nur in Königswasser leicht und vollständig zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Das Mittel zweier Analysen Stromeyer's von dem A. von Andreasberg, nach Abzug des Bleiglanzes, ist:

Antimon	68,15
Nickel	30,91
Eisen	6,94
	<hr/>
	100.

Es ist eine Verbindung von 4 At. Antimon und 2 At. Nickel,
 Ni^2Sb .

4 At. Antimon	= 1504,0	= 67,46
2 - Nickel	= 725,6	= 32,54
	<hr/>	
	2229,6	100.

Stromeyer: Pogg. Ann. XXXI, 434. Schwgg. J. LXIX, 252.

Antimonsilber.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einem grauen spröden Korn, entwickelt Antimon-
dampf, wird weisser, krystallinisch, während es die Kohle weiss beschlägt,
und hinterlässt schliesslich ein Silberkorn. Beim Rösten in der offenen Röhre
liefert es ein weisses Sublimat und umgiebt sich mit einer dunkelgelben durch-
sichtigen Masse.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung eines weissen Pulvers auf.

Nach den bisherigen, meist ziemlich alten Analysen scheinen zwei Ver-
bindungen vorzukommen.

A. 1. Andreasberg. a) Abich d. Aelt. b) Vauquelin. c) Klaproth
(blättrig-körniges A.).

2. Grube Wenzel bei Wolfach. Grobkörnig. Klaproth.

B. 1. Grube Wenzel. Feinkörnig. Klaproth.

2. Andreasberg. Plattner.

	A.			B.	
	1.	2.	3.	1.	2.
	a.	b.	c.		
Antimon					15,0
Silber	75,25	78	77 ¹⁾	76	84
					84,7
					99,7

Hiernach ist A eine Verbindung von 4 At. Antimon mit 4 At., und B eine solche mit 6 At. Silber

Ag ⁴ Sb		Ag ⁶ Sb	
Sb = 4504	= 21,78	Sb = 4504	= 15,66
4 Ag = 5400	= 78,22	6 Ag = 8100	= 84,34
6904	100.	9604	100.

Abich: Crell chem. Ann. 1798. II, 3. — Klaproth: Beitr. II, 299. III, 473. — Plattner: Privatmitthlg. — Vauquelin: Haüy Traité. III, 259.

D. Bismutide.

Wismuthsilber.

Das sogenannte Wismuthsilbererz von der Grube Friedrich Christian im Schapbachthal des Schwarzwaldes schmilzt v. d. L. leicht, entwickelt schweflige Säure und beschlägt die Kohle stark gelb. In Salpetersäure ist es auflöslich. Klaproth fand darin 27 Wismuth, 33 Blei, 45 Silber, 4,3 Eisen, 0,9 Kupfer und 46,3 Schwefel = 96,5. Indessen ist die analytische Methode, namentlich betreffs der Wismuthbestimmung unzuverlässig, und entweder ist das Erz eine Schwefelverbindung oder ein Gemenge.

Später hat Domeyko in einem Erz von der Grube S. Antonio, Distrikt Copiapo in Chile, 60,4 Silber, 7,8 Kupfer, 40,4 Wismuth und 2,8 Arsenik neben 49,2 fremden Stoffen gefunden. Auch hier ist eine weitere Prüfung mit reinem Material erforderlich.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. VI, 465. — Klaproth: Beitr. II, 294.

Wismuthgold.

In dem Waschgold von Rutherford Co., Nord-Carolina, soll eine v. d. L. leicht schmelzbare und beim Erkalten krystallisirende Verbindung von Wismuth, Gold und Quecksilber vorkommen, deren sp. G. = 12,4—12,9 angegeben wird. Nach Shepard wäre sie ein Kunstprodukt.

Am. J. of Sc. II Ser. IV, 280.

E. Selenide.

Selenblei.

Decrepitirt beim Erhitzen oft lebhaft, ohne sich weiter zu verändern (nach Kersten sublimirt sich etwas Selen); giebt beim Rösten ein theils rothes, theils graues Sublimat. V. d. L. auf Kohle raucht es, riecht stark nach Selen, schmilzt nur unvollkommen, beschlägt die Kohle grau und röthlich, später auch gelblich. Nach längerem Blasen verflüchtigt es sich bis auf eine schwarze Masse, welche mit Borax auf Kupfer, Eisen oder Kobalt reagirt. Manche Abänderungen geben hierbei ein Silberkorn.

Salpetersäure löst es in der Kälte unter Abscheidung eines rothen aus Selen bestehenden Rückstandes, in der Wärme hingegen vollständig auf.

1) Auf nassem Wege 77,5 Silber.

Das Selenblei des Harzes ist bei Tilkerode von Zincken im J. 1823 entdeckt worden. Im J. 1825 fanden Hausmann und Stromeyer, dass das sog. Kobaltbleierz von Clausthal ebenfalls im Wesentlichen Selenblei sei.

H. Rose hat jenes und die übrigen Selenerze des Harzes im J. 1824 analysirt.

1. Tilkerode, ziemlich feinkörnig. H. Rose.

2. Grube Lorenz Gegentrum bei Clausthal, feinkörnig, sp. G. = 7,697. Stromeyer.

	1.	2. ¹⁾
Selen	27,59	28,44
Blei	71,84	70,98
Kobalt	—	0,83
	<u>99,40</u>	<u>99,92</u>

Hiernach ist es eine Verbindung von 1 At. Selen und 1 At. Blei,

Pb Se

1 At. Selen	= 495,3 = 27,67
1 — Blei	= 4294,6 = 72,33
	<u>4789,9 100.</u>

Nach Zincken kommt es niemals mit Bleiglanz zusammen vor. Auch enthält es sowohl nach H. Rose als nach meinen Versuchen keine Spur Schwefel.

Selenkobaltblei ist eine Abänderung, welche nach H. Rose im Kolben ein Sublimat von Selen giebt. H. Rose fand in einem Exemplar von der Grube Lorenz bei Clausthal:

Selen	34,42
Blei	63,92
Kobalt	3,44
Eisen	0,45
	<u>98,93</u>

Ist es eine isomorphe Mischung

Co Se + 6 Pb Se,

so enthält es:

7 At. Selen	= 3467,4 = 29,88
6 — Blei	= 7767,6 = 66,94
4 — Kobalt	= 375,0 = 3,18
	<u>4469,7 100.</u>

H. Rose zog indessen aus dem Verhalten in der Hitze, und der gefundenen grösseren Selenmenge den Schluss, dass das Kobalt als zweifach Selenkobalt vorhanden, das Mineral folglich eine eigene Verbindung,

Co Se² + 6 Pb Se

sei.

8 At. Selen	= 3962,4 = 32,75
6 — Blei	= 7767,6 = 64,20
1 — Kobalt	= 375,0 = 3,10
	<u>42105,0 100.</u>

¹⁾ Mittel aus 3 Analysen.

H. Rose: Pogg. Ann. II, 445. III, 284. 288. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1828. No. 84. Pogg. Ann. II, 403. Schwgg. J. XLIII, 444. — Zincken: Ueber das Vorkommen, die mineralogische Beschaffenheit und das Löthrohrverhalten der Harzer Selen-
erze: Pogg. Ann. III, 274.

Selenkupfer.

Giebt beim Rösten ein Sublimat von Selen und seleniger Säure; schmilzt v. d. L. unter starkem Selengeruch zu einer grauen etwas geschmeidigen Kugel, welche sich zuletzt in ein Kupferkorn verwandelt.

Berzelius erhielt aus diesem seltenen Mineral von Skrikerum in Schweden:

Selen	40
Kupfer	64
	<hr/> 104,

wonach es eine Verbindung von 1 At. Selen und 2 At. Kupfer ist,

Cu^2Se .

1 At. Selen	= 495,3 = 38,44
2 - Kupfer	= 793,2 = 61,56
	<hr/> 1288,5 100.

Berzelius: Afhandl. i Fisik. VI, 42.

Selenkupferblei.

Nach den vorhandenen Analysen kommen beide Metalle in verschiedenen Verhältnissen vor.

I. Selenbleikupfer von Tilkerode. (Grau von Farbe.¹⁾ Giebt im Kolben nichts Flüchtiges; beim Rösten ein Sublimat von Selen und seleniger Säure. Schmilzt v. d. L. sehr leicht unter Selengeruch, verhält sich ähnlich dem Selenblei, hinterlässt aber eine schlackige Masse, welche stark auf Kupfer und Blei reagirt.

II. Selenkupferblei. Das von Tilkerode ist etwas weniger leicht schmelzbar als das vorige; die Abänderungen von Hildburghausen geben aber nach Kersten im Kolben ein Sublimat von Selen.

Diese Mineralien sind in Salpetersäure auflöslich.

1. Selenbleikupfer von Tilkerode. H. Rose.
2. Selenkupferblei von dort. H. Rose.
3. Desgleichen vom Glasbachgrunde bei Hildburghausen. Kersten.
4. Desgl. ebendaher. Kersten.

	1. ²⁾	2.	3. ⁴⁾	4. ⁵⁾
Selen	34,98	30,26	32,09	29,97
Kupfer	45,77	7,94	8,58	4,09
Blei	48,43	60,28	57,48	65,16
Silber	1,32	—	0,05	0,08
Eisen	—	0,78 ³⁾	—	—
	<hr/> 100,50	<hr/> 99,26	<hr/> 98,19	<hr/> 99,30

1) Die ins Violette fallenden Parthien enthalten nach H. Rose Quecksilber, und geben dann im Kolben ein dunkles Sublimat.

2) Nach Abzug von 2,08 p. C. bleihaltigen Eisenoxyds.

3) Etwas bleihaltig.

4) Nach Abzug von 2 p. C. Eisenoxyd und 4,5 Quarz.

5) Nach Abzug von 2,06 Quarz.

Nimmt man bei Berechnung dieser Analysen das Kupfer als Cu^2Se an, weil dieses für sich und im Eukairit bekannt ist, AgSe (in letzterem) und PbSe aber ohne Zweifel isomorph sind, so sind die berechneten Selenmengen:

	1.	2.	3.	4.
für Kupfer	9,85	4,96	5,36	2,55
Blei	18,53	23,06	21,99	24,93
Silber	0,48	—	0,02	0,03
	<u>28,86</u>	<u>29,42</u>	<u>27,37</u>	<u>27,51</u>

Dann bleibt der berechnete Selengehalt in allen hinter dem gefundenen sehr merklich zurück, obgleich man erwarten darf, dass letzterer etwas zu klein ausfallen muss, die Mehrzahl der Analysen auch einen Verlust nachweist.

Nimmt man hingegen die Verbindung CuSe an, so erhält man an Selen:

	1.	2.	3.	4.
für Kupfer	19,70	9,92	10,72	5,10
Blei	18,53	23,06	21,99	24,93
Silber	0,48	—	0,02	0,03
	<u>38,71</u>	<u>32,98</u>	<u>32,73</u>	<u>30,06</u>

Dann zeigt sich mithin für die beiden Erze von Tilkerode ein Selenüberschuss.

Wird bei diesen die Hälfte des Kupfers als Cu^2Se , die Hälfte als CuSe in Rechnung gebracht, so erhält man an Selen:

	1.	2.
für Kupfer	$\left\{ \begin{array}{l} 4,92 \\ 9,85 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,48 \\ 4,96 \end{array} \right.$
„ Blei (Ag)	<u>19,01</u>	<u>23,06</u>
	33,78	30,50

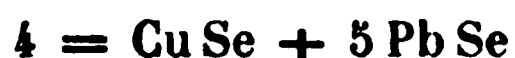
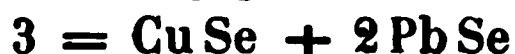
Nur in diesem Fall stimmt also der berechnete Selengehalt mit dem gefundenen ziemlich überein, und es wäre



Man könnte glauben, beide wären ein Gemenge von Selenblei mit $\text{Cu}^2\text{Se} + 2 \text{CuSe}$.

Es ist indessen zu bemerken, dass sie beim Erhitzen kein Selen geben, was doch die Verbindung CuSe auszeichnet, so dass fernere Versuche über ihre Zusammensetzung entscheiden müssen.

Die Erze 3 und 4 von Hildburghausen, welche nach Kersten beim Erhitzen Selen abgeben, würden dagegen kein Cu^2Se enthalten, sondern



sein. Doch möchte auch ihre Natur noch durch wiederholte Versuche aufzuklären sein.

Zincken u. H. Rose: S. Selenblei. — Kersten: Pogg. Ann. XLVI, 265.

Selensilber.

Giebt im Kolben nur ein sehr geringes rothes Sublimat; verhält sich der offenen Röhre ebenso, liefert daneben auch etwas selenige Säure, und nach Selen; schmilzt v. d. L. in der äusseren Flamme ruhig, in der inneren Schäumen, und glüht beim Erstarren wieder auf. Mit Soda wird es reduziert, das glänzende Silberkorn bedeckt sich beim Abkühlen mit einer schwarzen Haut, die durch Umschmelzen mit Borax entfernt wird.

Ist in verdünnter Salpetersäure sehr schwer, in rauchender leicht löslich.

G. Rose fand diese Verbindung unter den Selenerzen von Tilkerode (sp. G. = 8,00). Ich habe später ebenfalls eine grossblättrige Probe von Tilkerode untersucht.

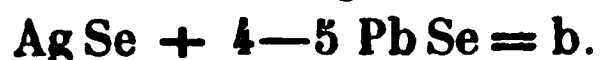
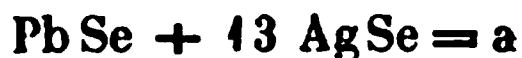
	a. G. Rose.	b. R.
Selen	(29,53)	26,52
Silber	65,56	44,67
Blei	4,94	60,15
	<hr/> 100.	<hr/> 98,34

Die zur Bildung von AgSe und PbSe erforderlichen Mengen Selen sind:

	a.	b.
für Ag	24,06	4,28
Pb	1,88	23,01
	<hr/> 25,94	<hr/> 27,29

In a war das Selen nicht bestimmt worden.

Das S. ist mithin eine isomorphe Mischung mit Selenblei, ungefähr



Das reine Selensilber würde 26,85 Selen und 73,15 Silber enthalten.

G. Rose: Pogg. Ann. XIV, 474.

Eukairit.

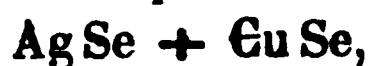
Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von Selendampf und giebt ein grünes weiches etwas sprödes Korn. Liefert beim Rösten ein rothes Sublimat, reagiert mit den Flüssen auf Kupfer.

Ist in Salpetersäure auflöslich.

Nach Berzelius enthält der E. von Skrikerum in Småland, Schweden nach Abzug von 8,9 p. C. erdigen Theilen:

Selen	28,54
Silber	42,73
Kupfer	25,30
	<hr/> 96,57.

Ist der Verlust als Selen anzusehen, so beträgt dasselbe 31,97 p. C.; der E. steht dann aus 4 At. Silber, 2 At. Kupfer und 2 At. Selen,



und ist ein Analogon des Silberkupferglanzes.

$$2 \text{ At. Selen} = 990,6 = 34,64$$

$$4 - \text{ Silber} = 1350,0 = 43,08$$

$$2 - \text{ Kupfer} = 793,2 = 25,34$$

$$\underline{\quad 3433,8 \quad 100.}$$

Wahrscheinlich sind beide Verbindungen, gleichwie die Sulfurete, isomorph.

Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 42. Schwgg. J. XXIII, 477.

Selenquecksilber.

Beim Erhitzen vollkommen flüchtig, hinterlässt aber gewöhnlich etwas Eisenoxyd oder Quarz. Giebt beim Rösten Selengeruch und ein Sublimat, welches metallisches Quecksilber enthält.

Nur in Königswasser auflöslich.

Das Selenquecksilber ist von Tiemann zu Zorge am Harz entdeckt, und von Marx beschrieben worden. Neuerlich fand es Römer auch auf der Grube Charlotte bei Clausthal, und dieses Vorkommen (sp. G. = 7,4—7,37. K.) ist von mir, sodann auch von Kerl untersucht worden.

	R.	K.	
		a.	b.
Selen	25,5	24,39	24,90
Quecksilber	74,5	75,11	74,82
	<u>100.¹⁾</u>	<u>99,50</u>	<u>99,72</u>

Hiernach wäre es eine Verbindung von 5 At. Selen und 6 At. Quecksilber,



Indessen möchte die einfache Verbindung



doch wahrscheinlicher sein.

	Hg^6Se^5	HgSe
5 At. Selen	$= 2476,5 = 24,81$	4 At. $= 495,3 = 28,37$
6 - Quecksilber	$= 7503,6 = 75,19$	4 - $= 1250,6 = 71,63$
	<u>9980,1</u> 100.	<u>1745,9</u> 100.

Marx: Schwgg. J. LIV, 223. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXVIII, 39. —
Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1852. No. 47.

Anhang. Selenquecksilberblei. Giebt im Kolben für sich ein schwaches krystallinisches Sublimat, mit Soda gemengt, metallisches Quecksilber. Beim Rösten in der offenen Röhre sublimirt zugleich selenigsaures Quecksilberoxyd in Tropfen. V. d. L. auf Kohle verknistert es sehr stark, beschlägt jene gleich dem Selenblei und verhält sich übrigens wie dieses. Zincken u. H. Rose.

Eine grobblättrige, nach dem Würfel spalthare Abänderung von Tilkerode, deren sp. G. = 7,804—7,876 war, enthält nach H. Rose:

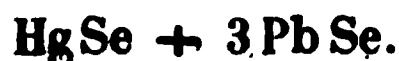
¹⁾ Nach Abzug von beigemengtem Quarz und Eisenglanz. Es ist schwefelfrei, wiewohl hier und da mit Schwefelkies verwachsen.

Selen	24,97
Blei	55,84
Quecksilber	16,94
	<u>97,75</u>

Nimmt man den Verlust als Selen, dessen Menge dann 27,22 beträgt, so st dies mit den berechneten Menge, da

55,84 Blei	= 24,36 Selen	= 77,20 Pb Se
16,94 Quecks.	= 6,71 „	= 23,65 Hg Se
	<u>28,07</u>	<u>100,85</u>

Das Erz wäre demnach



Indessen ist es keine Verbindung, sondern nur ein Gemenge beider Selenm zufällig nach einfachen Verhältnissen.

Demn eine andere Probe von demselben Stück enthielt nur 27,33 p. C. und nach H. Rose's Bemerkung sind die feinkörnigen, dem begleitenden terspath zunächstliegenden Parthieen des Erzes reines Selenblei, während Quecksilbergehalt sich erst in der inneren Masse zeigt, und die innersten bl gen Parthieen am reichsten an Quecksilber sind.

H. Rose: S. Selenblei.

Selenquecksilberkupfer. Nach Zincken ist zu Tilkerode n dem vorigen auch ein Erz von dieser Zusammensetzung vorgekommen, we im Kolben Selen und Quecksilber, später ein krystallinisches Sublimat schweflige Säure (?) liefert, v. d. L. auf Kohle sich zum Theil fortblasen und einen Rückstand lässt, der stark auf Kupfer, nicht aber auf Blei reagirt

Zincken: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 24.

Selenquecksilberkupferblei. Mit dem vorigen vorkommend, sich ihm ähnlich verhaltend, ausser, dass es v. d. L. auf Kohle einen Bl schlag bildet, und nicht auf Schwefel reagirt. Zincken.

Dieselben Verbindungen kommen auch bei Zorge am Harz vor. Es innige Gemenge, in denen man ein graues oder weisses, in kleinen Würfeln stallisirtes, so wie ein violettes Mineral unterscheiden kann. Zwei Proben in meinem Laboratorio von Knövenagel untersucht worden:

	1.	2.
Sp. G. =	3,74	4,26
Selen	38,53	34,19
Blei	25,36	43,05
Kupfer	22,13	17,49
Quecksilber	13,12	3,61
	<u>99,14</u>	<u>98,34</u>

Berechnung der Selenmenge, wenn das Ganze aus RSe besteht:

Selen für Pb	9,70	16,47
Cu	27,64	21,84
Hg	5,19	1,43
	<u>42,53</u>	<u>39,74</u>

Ist aber das Kupfer als Cu^2Se vorhanden, so hat man

Selen für Pb	9,70	46,47
Cu	43,82	10,92
Hg	5,19	1,43
	<u>28,71</u>	<u>28,82</u>

Hieraus folgt wohl ziemlich sicher, dass beide Selenverbindungen des Kupfers vorhanden sein müssen. Bringt man nun den Verlust bei den Analysen als Selen in Anschlag, zieht die zur Bildung von PbSe und HgSe erforderliche Menge ab, so bleiben in 1) $8\text{Cu} : 7\text{Se} = \text{CuSe} + 6\text{CuSe}$, in 2) $11\text{Cu} : 9\text{Se} = 2\text{CuSe} + 7\text{CuSe}$. Die Rechnung giebt dann

1.

Kupfer	{	5,53 = 3,45	Se = 8,98	CuSe
		16,60 = 20,73		= 37,33 CuSe
Blei		25,36 = 9,70		= 35,06 PbSe
Quecksilber		13,12 = 5,19		= 18,31 HgSe
		<u>39,07</u>		<u>99,68</u>

2.

Kupfer	{	6,36 = 3,97	Se = 10,33	CuSe
		11,13 = 13,90		= 25,03 CuSe
Blei		43,05 = 16,47		= 59,52 PbSe
Quecksilber		3,64 = 1,43		= 5,04 HgSe
		<u>35,77</u>		<u>99,92</u>

Es entspricht demnach

1. $2\text{Cu}^2\text{Se} + 12\text{CuSe} + 6\text{PbSe} + 3\text{HgSe}$
2. $3\text{Cu}^2\text{Se} + 10\text{CuSe} + 12\text{PbSe} + \text{HgSe}$.

Selenschwefelquecksilber.

Vollständig flüchtig, ein schwarzes Sublimat bildend; giebt auf Zusatz von Soda metallisches Quecksilber. V. d. L. auf Kohle verbreitet es starken Selen-geruch und beschlägt die Kohle weiss. H. Rose. Nach Kersten soll auch schweflige Säure wahrnehmbar sein.

Wird von Salpetersäure nicht angegriffen.

H. Rose fand in diesem Mineral von San Onofre in Mexiko:

Selen	6,49
Schwefel	10,30
Quecksilber	81,33
	<u>98,12</u>

Hiernach enthält es 1 At. Selen, 4 At. Schwefel und 5 At. Quecksilber, und ist eine Verbindung (oder eine isomorphe Mischung) von 1 At. Selenquecksilber und 4 At. Schwefelquecksilber,

$\text{HgSe} + 4\text{HgS}$.

1 At. Selen	=	495,3	=	6,56
4 - Schwefel	=	800,0	=	10,60
5 - Quecksilber	=	6253,0	=	82,84
		<u>7548,3</u>		<u>100.</u>

Del Rio erwähnte eines grauen Minerals von Culébras in Mexiko, welches 49 Selen, 4,5 Schwefel, 24 Zink und 49 Quecksilber enthalten, so wie eine rothen, welches gleichfalls Selen, Quecksilber und Zink enthalten soll. Später gab er an, letzteres sei ein Gemenge von Selenschwefelquecksilber, Selenkadmium, Seleneisen und gediegen Selen.

Kersten: Kastn. Archiv XIV, 127. — H. Rose: Pogg. Ann. XLVI, 345. — Del Rio: Phil. Mag. IV. 443. III Ser. VIII, 261. Pogg. Ann. XIV, 482. XXXIX, 526.

F. Sulfuride.

a. Einfache Schwefelmetalle.

Realgar.

Schmelzbar und vollkommen flüchtig, mit gelber oder rother Farbe sich sublimirend. Beim Rösten zersetzt es sich theilweise, riecht nach schweflige Säure und giebt ein weisses krystallinisches Sublimat von arseniger Säure. V. d. L. auf Kohle brennt es mit gelblichweisser Flamme unter Verbreitung grauweisser Dämpfe. Mit einem Gemenge von Soda und Cyankalium im Kolben erhitzt, giebt es einen Arsenikspiegel.

Von Salpetersäure, leichter von Königswasser, wird es unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst. In Kalilauge ist es in der Wärme unter Abscheidung eines braunen Subsulfurets auflöslich, und Säuren fällen es aus dieser Auflösung mit gelber Farbe.

Das R. aus dem Banat enthält nach

	Klaproth.	Laugier.
Schwefel	30,5	30,43
Arsenik	68,0	69,57
	<u>98,5</u>	<u>100.</u>

Es ist gleich dem künstlich dargestellten eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 2 At. Schwefel

$$\begin{array}{rcl} \text{As} & = & \text{AsS}^2 \\ 2 \text{ At. Schwefel} & = & 400 = 29,85 \\ 1 - \text{Arsenik} & = & 940 = 70,15 \\ \hline & & 1340 \quad 100. \end{array}$$

Nach Berzelius enthält das natürliche und das künstliche Realgar immer freie arsenige Säure beigemengt, die durch Wasser oder verdünnte Chlorwasserstoffsäure ausgezogen wird.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 374. — Klaproth: Beitr. V, 234. — Laugier: Ann. Chim. LXXXV, 46.

Operment.

Verhält sich auf trockenem und nassem Wege wie Realgar. Löst sich aber in Kalilauge so wie in Ammoniak vollständig auf.

1. Aus der Türkei. Klaproth.

2. Fundort unbekannt. Laugier.

	1.	2.
Schwefel	38	38,14
Arsenik	62	61,86
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Es ist gleich dem künstlichen O. eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 3 At. Schwefel, arseniges Sulfid,



3 At. Schwefel	= 600 = 38,96
1 - Arsenik	= 940 = 61,04
	<hr/> 1540 100.

Klaproth: Beitr. V, 284. — Laugier: Ann. Chim. LXXXV, 46.

Dimorphin nannte Scacchi ein gelbes von Realgar begleitetes Mineral aus der Solfatare, in zwei verschiedenen zweigliedrigen Typen krystallisirend (deren Deutung Dana versuchte). Es verhält sich dem Operment ähnlich, hat ein spec. Gew. = 3,58, schmilzt beim Erhitzen nicht. Es ist noch nicht analysirt.

Scacchi: Mem. geolog. 1849. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 431.

Antimonglanz.

Schmilzt sehr leicht, färbt dabei v. d. L. die Flamme schwach grünlich, entwickelt schweflige Säure und weisse Dämpfe und giebt einen weissen Beschlag auf der Kohle; bei längerem Blasen verflüchtigt er sich gewöhnlich bis auf einen Rückstand, welcher auf Eisen, Blei, Kupfer reagirt. In einer offenen Röhre erhitzt, schmilzt er zu einer schwarzen an den Rändern rothen Masse, wobei ein weisses Sublimat entsteht, welches zum Theil krystallinisch, schmelzbar und flüchtig (antimonige S.), zum Theil unschmelzbar und nichtflüchtig (antimonsaure antimonige S.) ist.

Chlorwasserstoffsäure löst das Pulver beim Erhitzen unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas auf, wobei meist ein Rückstand von Chlorblei bleibt. Salpetersäure verwandelt es in ein weisses Pulver, während wenig Antimon in Lösung geht. Von Kalilauge wird es gelb gefärbt und (im Fall es ganz rein ist) aufgelöst; aus der Flüssigkeit fallen Säuren orangerotes Schwefelantimon.

Ausser den älteren Untersuchungen von Wenzel, Proust, Bergmann und Vauquelin verdienen insbesondere die späteren von J. Davy, Thomson, Brandes und Schnabel angeführt zu werden.

1. J. Davy.

2. R. Brandes.

3. A. aus Schottland. Thomson.

4. Kryst. A. von der Casparizeche bei Arnsberg in Westphalen. Schnabel.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	25,94	26,5	26,23	27,85
Antimon	74,06	73,5	73,77	72,02
Eisen	—	—	—	0,13
	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Der Antimonglanz ist antimoniges Sulfid, eine der antimonigen S. proportionale Verbindung aus 1 At. Antimon und 3 At. Schwefel,



$$\begin{array}{rcl} 3 \text{ At. Schwefel} & = & 600 = 28,6 \\ 1 - \text{Antimon} & = & 1504 = 71,4 \\ \hline & & 2104 \quad 100. \end{array}$$

Brandes: Trommsd. N. J. III, 252. — Davy: Phil. Transact. 1812. 496. — Schnabel: Privatmitthlg. — Thomson: Ann. of phil. IV, 97. Schwgg. J. XVII, 296.

Wismuthglanz.

Giebt im Kolben ein geringes Sublimat von Schwefel, beim Rösten schweflige S. und ein weisses schmelzbares Sublimat von schwefelsaurem Wismuthoxyd, kommt in starker Hitze ins Kochen und umgiebt sich mit braunem Oxyd. V. d. L. schmilzt und kocht er mit Spritzen, beschlägt die Kohle gelb, und lässt sich bis auf eine geringe Schlacke verblasen, welche meist auf Eisen und Kupfer reagirt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf.

Seine Zusammensetzung ist durch H. Rose's Analyse festgestellt worden.

1. Riddarhyttan in Westmanland, Schweden. a) H. Rose. b) Genth.
2. Gjellebäck, Norwegen. Sp. G. = 6,403. Scheerer.
3. Retzbanya, Ungarn. Wehrle.
4. Oravicza im Banat. Hubert.
5. Cornwall. a) Warrington. b) Von Tellurwismuth begleitet; sp. G. = 6,403. Rammelsberg.

	1.		2.	3.	4.	5.	
	a.	b.				a.	b.
Schwefel	18,72	18,65	19,12	18,28	19,46	20,00	18,42
Wismuth	80,98	81,03	79,77	80,96	74,55	72,49	78,00
Tellur	—	0,32 ¹⁾	—	—	—	—	—
Kupfer	—	—	0,14	—	3,13	3,70	2,42
Eisen	—	—	0,15	—	0,40	3,81	1,04
Blei	—	—	—	—	2,26	100.	99,88
Gold	—	—	—	—	0,53		
	99,70	100.	99,18	99,24	100,53 ²⁾		

Der W. ist eine Verbindung von 1 At. Wismuth und 3 At. Schwefel, Wismuthsulfid,



$$\begin{array}{rcl} 3 \text{ At. Schwefel} & = & 600 = 18,75 \\ 1 - \text{Wismuth} & = & 2600 = 81,25 \\ \hline & & 3200 \quad 100. \end{array}$$

1) Mit Spur Selen.

2) Nach Abzug des Goldes und der übrigen Schwefelmetalle = 19,26 Schwefel und 80,74 Wismuth.

Die kleine Menge Tellur, welche Genth gefunden, gehört wohl beigemengtem Tellurwismuth an.

Eine Probe des Cornwaller Erzes, worin letzteres vorkommt, und deren sp. G. = 7,374 war, gab mir: 15,29 Schwefel, 80,08 Wismuth, 6,03 Tellur.

Ein Theil des Wismuthglanzes ist neuerlich als eine besondere Verbindung erkannt worden. S. Kupferwismuthglanz.

Berzelius fand, dass ein W. von Gregersklack bei Bispberg beim Rösten keinen Schwefel abgibt, und schloss daraus, dass derselbe eine niedere Schwefelungsstufe enthalten könnte.

Ein Mineral von Deutsch-Pilsen in Ungarn, in welchem Klaproth 5 p. C. Schwefel fand, während er den Rest für Wismuth hielt, und das als Wismuthglanz in seiner Sammlung sich vorfand, ergab nach H. Rose's Löthrohrprobe einen Gehalt an Tellur, Wismuth und Silber, mit Spuren von Selen und Antimon.

Berzelius: Anwendg. d. Löthr. S. 148. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 445. J. f. pr. Chem. LXXIII, 204. — Hubert: Haidinger's Berichte III, 404. — Klaproth: Beitr. I, 253. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 490. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 299. — Warrington: Phil. Mag. and Ann. IX, 29. Berz. Jahresber. XII, 177. — Wehrle: Baumgartn. Ztschrft. X, 385.

Molybdänglanz.

Verändert sich beim Erhitzen nicht; giebt beim Rösten schweflige Säure. Färbt v. d. L. die äussere Flamme gelblichgrün und giebt in derselben auf Kohle einen gelblichen, beim Erkalten weissen Beschlag, der in der Nähe der Probe mehr roth erscheint; dabei schmilzt er nicht. Nach möglichst vollkommenem Rösten liefert er mit Borax ein gelbes, beim Erkalten farbloses, in der inneren Flamme ein braunes bis schwarzes Glas; mit Phosphorsalz auf Kohle in der äusseren Flamme ein grünes Glas, welches in der inneren noch gesättigter erscheint.

Salpetersäure verwandelt ihn in ein gelblichweisses Pulver. Königswasser löst ihn zu einer grünlichen, Schwefelsäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Die ältesten Untersuchungen des M. rühren von Scheele, Ilseman und Heyer her.

1. Altenberg, Sachsen. a) Bucholz. b) Brandes.
2. Lindås, Småland in Schweden. Svanberg u. Struve.
3. Bohuslän, Schweden. Dieselben.
4. Chester, Pennsylvanien. Seybert.
5. Reading, Pennsylvanien. Sp. G. = 4,52. Wetherill.

	1.	2. ¹⁾	3. ²⁾	4.	5. ³⁾	
	a.	b.				
Schwefel	40	40,4	40,9	41,0	39,68	40,67
Molybdän	60	59,6	59,1	59,0	59,42	59,33
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>99,10</u>	<u>100.</u>

¹⁾ Nach Abzug von 0,8 p. C. Bergart.

²⁾ Desgl. von 3,4 p. C.

³⁾ Desgl. von 3,49 Eisenoxyd, 2,88 Kieselsäure und 0,3 Wasser.

Der M. ist eine Verbindung von 4 At. Molybdän und 2 At. Schwefel, molybdäniges Sulfid,



$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ At. Schwefel} & = & 400,0 = 40,99 \\ 1 - \text{ Molybdän} & = & 575,8 = 59,01 \\ \hline & & 975,8 \quad 100. \end{array}$$

Brandes: Schwgg. J. XXIX, 325. — Bucholz: Scheerer's J. IX, 485. — Heyer: Crell's Ann. 1787. II, 24. 124. — Ilseemann: Ebendas. 1787. I, 407. — Seybert: Ann. of Phil. N. S. IV, 231. Schwgg. J. XXXVI, 179. — Svanberg u. Struve: Vet. Ac. Handl. 1848. J. f. pr. Chem. XLIV, 257. — Wetherill: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 443.

Manganglanz.

Beim Erhitzen unveränderlich. Entwickelt beim Rösten schweflige S. und färbt sich graugrün. V. d. L. längere Zeit geröstet, schmilzt er in gutem Reduktionsfeuer an den Kanten zu einer bräunlichen Schlacke, und giebt mit den Flüssen Manganreaktion. Die ungeröstete Probe löst sich in der inneren Flamme in Phosphorsalz mit Brausen auf, wobei sogar Detonationen (vielleicht durch entweichenden Schwefelphosphor) entstehen.

Ist in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auflöslich.

Die älteren Analysen von Klaproth, Vauquelin und Del Rio gaben unrichtige Resultate; der Erstere hielt ihn für ein Oxysulfuret. Arfvedson bestimmte seine Zusammensetzung.

1. Nagyag, Siebenbürgen. Arfvedson.

2. Grube Preciosa bei Perote, Mexiko. Spaltbar nach dem Würfel, sp. G. = 4,036. Bergemann.

	1.	2.
Schwefel	37,9	36,81
Mangan	62,1	68,98
	<u>100.</u>	<u>99,79</u>

Hiernach ist er eine Verbindung von 1 At. Mangan und 1 At. Schwefel, Mangansulfuret,



$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Schwefel} & = & 200,0 = 37,21 \\ 1 - \text{ Mangan} & = & 337,5 = 62,79 \\ \hline & & 537,5 \quad 100. \end{array}$$

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 1822. Pogg. Ann. I, 58. — Bergemann: Leonh. N. Jahrb. 1857, 394. — Del Rio: Haüy Traité. IV, 270. — Klaproth: Beitr. III, 35.

Hauerit.

Giebt im Kolben Schwefel und lässt einen grünen Rückstand, der sich wie Manganglanz verhält.

Löst sich unter Abscheidung von Schwefel in Chlorwasserstoffsäure auf.

Nach Hauer enthält dies zu Kalinka unweit Végles bei Altsohl in Ungarn vorkommende Mineral:

Schwefel	53,64 = 54,8
Mangan	42,97 45,2
Eisen	4,30 100.
Kieselsäure	1,20
	<hr/> 99,41

ist mithin eine Verbindung von 1 At. Mangan und 2 At. Schwefel, Mangansulfuret,

	$\text{Mn} = \text{MnS}^2$
2 At. Schwefel	= 400,0 = 54,24
1 - Mangan	= 337,5 = 45,76
	<hr/> 737,5 100.

Pogg. Ann. LXX, 148.

Eisensulfuret.

Verhält sich wie Magnetkies.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auf.

Das E. kommt am reinsten in manchem Meteoreisen vor, obgleich es dann immer ein wenig Nickelsulfuret enthält. (S. Meteoreisen).

Als Mineral ist nur die folgende isomorphe Mischung bekannt.

Eisennickelkies. V. d. L. geröstet, giebt er mit Borax in der äusseren Flamme ein von Eisen gefärbtes Glas, welches in der inneren schwarz und undurchsichtig wird.

Scheerer hat dieses broncefarbige, regulär oktaedrisch spaltbare und nicht magnetische Mineral von Lillehammer in Norwegen, sp. G. = 4,6, untersucht.

	a.	b.	
Schwefel	36,45	36,64 = 36,86	
Eisen	42,70	40,21 40,86	
Nickel	18,35	21,07 22,28	
Kupfer	1,16	1,78 100.	
	<hr/> 98,66	<hr/> 99,70	

Die Proben enthielten ein wenig Kupferkies, der in b durch Rechnung in Abzug gebracht ist.

Hiernach ist der E. eine isomorphe Mischung von 1 At. Nickelsulfuret und 1 At. Eisensulfuret

	$\text{Ni} + \text{Fe}^2$
3 At. Schwefel	= 600,0 = 36,08
2 - Eisen	= 700,0 = 42,10
1 - Nickel	= 362,8 = 21,82
	<hr/> 1662,8 100.

Vielleicht beruht der Nickelgehalt mancher Magnetkiese auf einer derartigen Beimengung.

Pogg. Ann. LVIII, 345.

Schwefelkies.

Giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefel, verhält sich sonst wie Magnetkies.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwach angegriffen, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst.

Der Schwefelkies ist unter den Neueren von Hatchett, Bucholz, besonders aber von Berzelius analysirt worden, der seine Zusammensetzung feststellte.

1. Hatchett. a) in Pentagondodekaedern, b) in gestreiften Würfeln, c) in glatten Würfeln krystallisirt, d) strahliger.
2. Bucholz.
3. Berzelius.
4. Grube Heinrichsseggen bei Müsen, in Pentagondodekaedern krystallisirt. Schnabel.
5. Grube Philippshoffnung bei Siegen, derb. Derselbe.
6. Cornwall, Lebanon Co., Pennsylvanien. Booth.

	a.	b.	c.	d.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefel	52,45	52,5	52,7	53,6	54	53,92	53,5	53,4	53,37
Eisen	47,85	47,5	47,3	46,4	49	46,08	46,5	46,5	44,47
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	99,9	Cu 2,39
									100,23

Der Sch. ist eine Verbindung von 1 At. Eisen und 2 At. Schwefel, Eisenbisulfuret,

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & = & \text{Fe S}^2 \\ 2 \text{ At. Schwefel} & = & 400 = 53,33 \\ 1 - \text{ Eisen} & = & 350 = 46,67 \\ \hline & & 750 \quad 100. \end{array}$$

Der meiste Sch. enthält ein wenig Gold.

Schnabel fand in dem von der Grube Silberkaule bei Eckerhagen, Kreis Waldbroel, 0,468 p. C. Nickel. Nach Breithaupt ist insbesondere der von Flussspath und Schwerspath begleitete arsenikhaltig.

Berzelius: Gilb. Ann. XLVIII, 464. — Booth: Dana Min. 55. — Bucholz: Gehlens N. J. IV, 294. — Hatchett: Phil. Transact. 1804. — Schnabel: Privatmitth.

Speerkies.

Verhält sich wie der vorige.

1. Analyse von Berzelius.
2. Grube Briccius bei Annaberg. Kyrosit von Breithaupt. Scheidhauer.

	1.	2.
Schwefel	53,35	53,05
Arsenik	—	0,93
Eisen	45,07	45,60
Mangan	0,70	—
Kupfer	—	1,44
Kieselsäure	0,80	—
	<u>99,92</u>	<u>100,99</u>

Der Speerkies ist eine heteromorphe Modifikation des Eisenbisulfurets, gleich dem Schwefelkies.

Lonchidit (Kausimkies) Breithaupt ist ein Gemenge von Speerkies und Arsenikkies, welches im Kolben ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik gibt, und mit den Flüssen auch auf Kupfer und Kobalt reagirt. Nach Plattner enthält eine Probe aus der Freiburger Gegend:

Schwefel	49,61
Arsenik	4,39
Eisen	44,22
Kupfer	0,75
Kobalt	0,35
Blei	0,20
	<u>99,52</u>

Diese Zahlen lassen sich als ein Gemenge aus

Schwefel	47,51	Schwefel	1,88	Schwefelkupfer	0,94
Eisen	44,28	Arsenik	4,39	Schwefelblei	0,23
	<u>88,79</u>	Eisen	2,94		
Speerkies		Kobalt	0,35		
			<u>9,56</u>		

Arsenikkies

deuten.

Berzelius glaubte die Ursache des häufigen Verwitterns des Sp. in einem Gehalt an Eisensulfuret, Fe S , sehen zu müssen.

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 67. XXXVI, 311. — Plattner: Pogg. Ann. LXXVII, 135. — Scheidhauer: Ebend. LXIV, 282. (Breithaupt ebend. LVIII, 281).

Haarkies.

Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von schwefliger S. ziemlich leicht zu einer Kugel, welche stark sprüht und an Volum etwas abnimmt, aber flüssig bleibt. Nach vorgängigem Rösten giebt er in gutem Reduktionsfeuer eine etwas schmeidige magnetische Metallmasse. Mit den Flüssen reagirt er nach dem ersten auf Nickel, zuweilen auch auf Kupfer, seltner auf Kobalt.

Salpetersäure und Königswasser lösen ihn mit grüner Farbe auf.

Klaproth untersuchte zuerst den H. von der Grube Adolphus bei Johannsorgenstadt, welchen er jedoch für Arseniknickel hielt. Erst Berzelius bewies durch die Löthrohrprobe, dass der H. Schwefelnickel sei, was Arfwedson durch die Analyse bestätigte.

1. Fundort unbekannt. Arfvedson.
2. Camsdorf bei Saalfeld; sp. G. = 5,65. Rammelsberg,
3. Friedrichszeche bei Oberlahr, Kreis Altenkirchen. Schnabel.

	1.	2.	3.
Schwefel	34,26	35,79 = 35,63	35,03
Nickel	64,35	64,34	64,37
Kupfer	—	4,14	100.
Eisen	—	4,73	99,83
	98,61	100.	

Hiernach ist der H. eine Verbindung von 1 At. Nickel und 1 At. Schwefel, Nickelsulfuret,



$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Schwefel} & = 200,0 & = 35,54 \\ 1 - \text{ Nickel} & = 362,8 & = 64,46 \\ \hline & 562,8 & 100. \end{array}$$

Miller fand das sp. G. des H. von Dowlais bei Merthyr Tydvil = 5,262 — 5,295; Breithaupt den von Johann-Georgenstadt und von Camsdorf = 5,00. Miller vermuthet eine chemische Verschiedenheit dieser Substanzen, da auch die seinige leicht spaltbar ist in drei Richtungen unter Winkeln von $444^{\circ}8'$, die mit der Hauptaxe solche von $459^{\circ}10'$ bilden.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 1822. 427. Pogg. Ann. I, 68. — Breithaupt: Pogg. Ann. LI, 544. — Klaproth: Beitr. V, 234. — Miller: L. and Ed. phil. Mag. 1835. Febr. — Schnabel: Privatmitth.

Kobaltkies.

Ein derbes graues Mineral von Radschputanah in Hindostan, nach Middleton enthaltend:

Schwefel	35,36
Kobalt	64,64
	100.

Danach wäre es eine Verbindung von 1 At. Kobalt und 1 At. Schwefel, Kobaltsulfuret,



$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Schwefel} & = 200 & = 34,78 \\ 1 - \text{ Kobalt} & = 375 & = 65,22 \\ \hline & 575 & 100. \end{array}$$

Chem. Gazette No. LXXVII, 23. Berz. Jahresb. XXVI, 322.

Zinkblende.

Decrepitirt beim Erhitzen zuweilen heftig, verändert sich v. d. L. wenig, rundet sich nur an dünnen Kanten, giebt beim Rösten langsam schweflige S und sowohl für sich, als auch mit Soda in der inneren Flamme einen Zinkschmelzschlag auf der Kohle. Im Reduktionsfeuer giebt sie für sich anfangs eine

unrothen Beschlag, wenn sie nicht zu wenig Kadmium enthält, sodann einenissen. Die geröstete Blende zeigt mit den Flüssen fast immer mehr oder weniger Eisenreaktion. Die Leberblende giebt beim Erhitzen Wasser, Schwefelwasserstoff und einen brenzlichen Geruch, und färbt sich durch beigemengte organische Substanz schwarz.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel leichter aufgelöst.

Ältere Untersuchungen haben Proust, Kidd, Thomson u. A. geliefert.

1. Analyse von Arfvedson.
2. Franklin, New Jersey. Farblos, durchsichtig, sp. G. 4,063. Henry.
3. Wheatley-Grube bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien. Smith.
4. Grube König Wilhelm bei Clausthal. Krystallisirt, schwarz, sp. G. = 4,07. Kuhlmann.
5. Raibl, Kärnthen. Schalg. Kersten.
6. Przibram, Böhmen. Strahlig. A. Löwe.
7. Pyrenäen. Schalg. Werthheim.
8. Bagnères de Luchon, Pyrenäen. Blättrig. Berthier.
9. Eaton, New-Hampshire. Jackson.
10. Lyman, ebendasselbst. Derselbe.
11. Shelburne, ebendas. Ders.
12. Christiania, Norwegen. Schwarzbraun, strahlig. Scheerer.
13. Marmato bei Popayan, Südamerika. Schwarz. a) Von Candado, b) von Salto. Boussingault.
14. Bottino bei Serravezza, Toscana. Derby. Bechi.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
Schwefel	33,66	32,22	33,82	33,04	32,10	32,75	33,4		
Zink	66,34	67,46	64,39	65,39	64,22	62,62	64,3		
Kadmium	—	—	0,98	0,79	Spur	1,78	—		
Eisen	—	—	—	1,18	1,32	2,20	2,3		
Kupfer	—	—	0,32	0,13	0,72 ¹⁾	99,35	100,1		
	100.	99,68	Pb 0,78	—	0,80 ²⁾				
			100,29		99,16				
Antimon				0,63					
				101,16					
	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
						a.	b.		
Schwefel	33,6	33,22	33,4	32,6	33,73	33,73	33,76	33,65	32,3
Zink	63,0	63,62	55,6	52,0	53,17	51,93	51,48	48,11	50,2
Kadmium	—	0,60	2,3	3,2	—	—	—	—	Cu 0,2
Eisen	3,4	3,10	8,4	11,3 ³⁾	12,53 ⁴⁾	14,32	14,76	16,23	18,1
	100.	100,54	99,7	99,1	99,43	100.	100.	97,99	100,8

¹⁾ Antimon und Bleioxyd.

²⁾ Wasser.

³⁾ Einschliesslich 1,8 Mangan.

⁴⁾ Mit 0,74 Mangan.

Die reinen Abänderungen sind eine Verbindung von 1 At. Zink und 1 At. Schwefel, Zinksulfuret,



$$1 \text{ At. Schwefel} = 200,0 = 32,97$$

$$1 - \text{Zink} = 406,6 = 67,03$$

$$\hline 606,6 \quad 100.$$

Die dunklen Arten enthalten das isomorphe Eisensulfuret beigemischt, und zwar verhalten sich die At. von Eisen und Zink in:

$$10 = 1 : 5,7$$

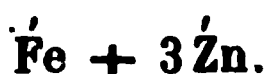
$$14 = 1 : 2,6$$

$$12 = 1 : 3,6$$

$$15 = 1 : 2,4$$

$$13 = 1 : 3,0$$

Die schwarze Bl. von Marmato ist also



Andere eisenhaltige französische Z. sind von Berthier, Bouis und Lecanu analysirt worden. Die braunen Z. des Oberharzes enthalten nach Osann 2,13—4,1 p. C. Eisen und 0,35—0,58 p. C. Cadmium.

Stromeyer wies zuerst den Kadmiumgehalt der Z. von Przibram nach, die auch Clarke untersucht hat. Die von Nuissière in Frankreich enthält nach Damour 4,43 p. C. jenes Metalls.

Arfvedson: Pogg. Ann. I, 62. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berthier: Ann. Mines IX, 419. — Bouis: J. d. Chim. méd. 1835. Avril. — Boussingault: Pogg. Ann. XVII, 399. — Clarke: Ann. of Phil. 1820. Schwgg. J. XXX, 321. — Damour: Ann. Mines III Sér. XII, 245. J. f. pr. Chem. XIII, 354. — Henry: Phil. Mag. 1851. Jan. J. f. pr. Chem. LII, 297. — Jackson: Dana Min. 479. — Kersten: Pogg. Ann. LXIII, 432. — Kulemann: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. VIII, 499. — Lecanu: J. de Pharm. IX, 457. — Löwe: Pogg. Ann. XXXVIII, 464. — Osann: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 4. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 300. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX. J. f. pr. Chem. LXVI, 436. — Thomson: Ann. of Phil. 1844. Schwgg. J. XVII, 394. — Wertheim: Thèses prés. à la Fac. d. sc. Paris 1851. p. 78.

Marasmolith nannte Shepard ein braunes Mineral von Middletown, Connecticut, worin er 38,65 Schwefel, 49,49 Zink und 12,16 Eisen fand. Nach Dana ist es eine zersetzte mit Schwefel gemengte Zinkblende.

Am. J. of Sc. II Ser. XII, 240.

Bleiglanz.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt in der offenen Röhre schweflige Säure und ein Sublimat von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd. V. d. L. auf Kohle schmilzt er nach Verflüchtigung des meisten Schwefels, liefert dann ein Bleikorn, welches sich beim Abtreiben meist silberhaltig erweist, während die Kohle mit Bleioxyd und schwefelsaurem Bleioxyd beschlägt. Manche Abänderungen geben beim Rösten auf der Kohle einen antimonhaltigen Beschlag, andere Selengeruch und im Glasrohr ein rothes Sublimat.

In Chlorwasserstoffsäure löst sich das Pulver in der Wärme langsam auf, und beim Erkalten krystallisirt Chlorblei. Von starker Salpetersäure wird es

unter Absatz von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd theilweise aufgelöst. Ähnlich verhält sich Königswasser, welches gleichzeitig Chlorblei bildet.

1. Lauenstein, Hannover. Westrumb.

2. Przibram, Böhmen. a) Sp. G. = 7,252, b) = 7,324. Lerch.

3. England. Thomson.

4. Castlelandhill bei Inverkeithing, Schottland. Robertson.

	1.	2.	3.	4.
		a.	b.	
Schwefel	16,41	14,44	14,18	13,02
Blei	83,00	81,80	83,61	85,13
Silber	0,08	—	—	—
Eisen	—	—	—	0,50
Zink	—	3,59	2,18	—
	99,49	99,80	99,97	97,84

Der B. ist eine Verbindung von 1 At. Blei und 1 At. Schwefel, Bleisulfuret,



$$1 \text{ At. Schwefel} = 200,0 = 13,40$$

$$1 - \text{Blei} = 1294,6 = 86,60$$

$$1494,6 \quad 100.$$

Meist enthält er kleine Mengen der isomorphen Sulfurete von Silber, Eisen und Zink.

Bleischweif ist dichter Bleiglanz, von dem die Abänderung von der Bockswiese bei Clausthal am Harz, deren sp. G. = 7,53—7,55 ist, nach meiner Untersuchung enthält:

Schwefelblei	95,85
Schwefelzink	3,34
Schwefeleisen	0,54
Schwefelantimon	0,30
	100,03

Selen liess sich nicht finden.

Der Antimongehalt rührt von beigemengtem Schwefelantimonblei her. Bechi hat in solchen Abänderungen aus Toscana 2,4—5,8 Antimon, 1,3—2,8 Eisen, 0,4—4,2 Kupfer und 0,02—1,3 Zink gefunden.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — Lerch: Ann. Chem. Pharm. XLV, 325.

— Robertson: Edinb. N. phil. J. 1829. 256. — Westrumb: Physisch-chem. Schriften III, 4.

Supersulfuretted lead von Phillips ist ein Schwefelblei von Dufton in England, welches am Licht brennt, beim Erhitzen und beim Behandeln mit Lösungsmitteln Schwefel abgibt, und worin Johnston 90,38 Bleisulfuret und 8,74 Schwefel fand. Es ist wahrscheinlich ein Gemenge von Bleiglanz und Schwefel. Auch Thomson untersuchte ein ähnliches Mineral aus Irland, das 4,79 freien Schwefel enthielt.

Johnston: Rep. of the I and II Meeting of the British Assoc. Leonh. N. Jahrb.

1834. 54. — Thomson: Outlines I, 552.

Kupferglanz.

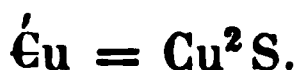
Giebt beim Erhitzen an sich nichts Flüchtiges. Färbt v. d. L. die Flamme bläulich, schmilzt auf der Kohle unter Entwicklung von schwefliger Säure und unter Sprühen in der äusseren Flamme leicht, erstarrt in der inneren, und liefert bei der Reduktion mit Soda ein Kupferkorn.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blauen Flüssigkeit auf.

1. Rothenburg. Derb. Klaproth.
2. Grube Gumeschefscoi bei Katharinenburg am Ural. Derb. Klaproth.
3. Aus dem Siegenschen. Ullmann.
4. Grube Neue Hardt bei Siegen. Schnabel.
5. United Mines in Cornwall. Thomson.
6. Byglands Grube, Tellemarken. Derb; sp. G. = 5,795. Scheerer.
7. Strömsheien, Tellemarken. Blättrig; sp. G. = 5,521. Derselbe.
8. Monte Catini, Toskana. Bechi.
9. Chile. Derb. Wilczynsky.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Schwefel	22,0	18,50	19,00	21,50	20,62	20,43	20,36	20,50	21,84
Kupfer	76,5	78,50	79,50	74,73	77,46	77,76	79,42	76,54	74,74
Eisen	0,5	2,25	0,75	1,26	1,45	0,94	0,28	1,75	3,33
Kieselsäure	—	0,75	1,00	2,00	—	—	—	—	—
	99,0	100.	100,25	99,49	99,23	99,10	99,76	98,79	99,85

Der K. ist eine Verbindung von 2 At. Kupfer und 1 At. Schwefel, Kupfersulfuret,



$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Schwefel} & = & 200,0 = 20,14 \\ 2 \text{ - Kupfer} & = & 793,2 = 79,86 \\ \hline & & 993,2 \quad 100. \end{array}$$

Plattner fand, dass der anscheinend ganz reine derbe K. von Bogoslowsk am Ural beim Glühen in Wasserstoffgas 1,66 p. C. verliert, wobei sich ein wenig metallisches Kupfer bildet. Es geht etwas Schwefel fort, aber eine Wasserbildung ist nicht deutlich wahrzunehmen. Doch glaubt Plattner, dass die Ursache dieses Verhaltens in dem Vorhandensein von Kupferoxyd liegt, weil derselbe K., in einem verschlossenen Gefässe mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, eine blaugrüne schwefelsäurefreie Flüssigkeit gab.

Harrisit. Ein Mineral aus der Cantongrube, Georgia in den V. St., enthält nach Genth: 20,65 Schwefel, 77,30 Kupfer, 0,05 Blei, 0,21 Silber und 0,44 Eisen, hat also die Zusammensetzung des Kupferglanzes. Nach Genth wäre es eine Pseudomorphose nach Bleiglanz, dessen Form und Spaltbarkeit das Erz besitzt, während es nach Pratt die dimorphe, bis jetzt nur künstlich erhaltene Abänderung des Kupfersulfurets wäre.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 445. J. f. pr. Chem. LXXIII, 204. — Klaproth Beiträge II, 276. IV, 37. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 357. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 290. — Schnabel: Privatmittheilung. — Thomson: Outl. of Min. I, 599. — Ullmann: Syst. tabell. Uebersicht S. 243. — Wilczynsky: In meinem Laborat.

Kupferindig.

Giebt beim Erhitzen Schwefel; verhält sich sonst wie Kupferglanz.

1. Vesuv. Covelli.
2. Grube Haus Baden bei Badenweiler. Walchner.
3. Leogang im Salzburgischen; sp. G. = 4,590—4,636. v. Hauer.

	1.	2.	3.
Schwefel	32	32,64	34,30
Kupfer	66	64,77	64,56
Eisen	—	0,46	1,14
Blei	—	1,04	100.
	98	98,91	

Ein K. von der Grube Stangenwage bei Dillenburg war nach Grimm mit 3,96 Schwefelkies, 10,57 Eisenoxyd etc., und 18,63 Quarz gemengt.

Ein nordamerikanisches Mineral, Cantonit genannt, hat dieselbe Zusammensetzung.

	Pratt.	Genth.
S	33,49	32,76
Cu	66,20	65,60
Ag	—	0,35
Pb	—	0,11
Fe	—	0,25
Unlös.	0,31	0,16
	100.	99,23

Nach Genth ist es eine Pseudomorphose, aus Bleiglanz entstanden, nach Pratt aber ein regulär krystallisirtes Kupferbisulfuret, welches gleich dem Sulfuret dimorph wäre.

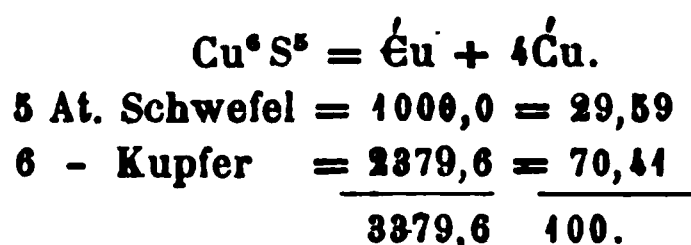
Der K. ist eine Verbindung von 1 At. Kupfer und 1 At. Schwefel, Kupferbisulfuret,

$$\begin{array}{l} \text{Cu} = \text{CuS.} \\ 1 \text{ At. Schwefel} = 200,0 = 33,52 \\ 1 - \text{Kupfer} = 396,6 = 66,48 \\ \hline 596,6 \quad 100. \end{array}$$

Covelli: Ann. Chim. Phys. XXXV, 105. — Grimm: Lieb. Jahresb. 1850. 702. — Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. Januar. — Pratt u. Genth: Dana. IV. Suppl. Kopp. Jahresb. 1857. 656. — Walchner: Schwgg. J. XLIX, 158.

Digenit. So nannte Breithaupt ein derbes graues Erz, welches nach Plattner beim Erhitzen nur Spuren von Schwefel giebt, sich sonst wie die vorigen verhält. Nach Demselben enthält es (ob aus Chile oder von Sangerhausen?) 70,2 Kupfer und 0,24 Silber, zufolge einer Löthrohrprobe. Nimmt man das Fehlende für Schwefel, so wäre das Mineral eine Verbindung von 6 At. Kupfer und 5 At. Schwefel, und könnte als 1 At. Sulfuret und 1 At. Bisulfuret betrachtet werden¹⁾,

1) Nicht $2\text{Cu} + \text{Cu}$, wie Breithaupt annimmt, was 76,77 p. C. Kupfer voraussetzt.



Da indessen das Mineral nur eine Spur Schwefel beim Erhitzen giebt, so ist diese Zusammensetzung höchst unwahrscheinlich, und muss durch eine vollständige Analyse bestätigt werden.

Breithaupt (Plattner): Pogg. Ann. LXI, 673.

Silberglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Aufschwellen und Entwicklung von schwefliger S. und hinterlässt ein Silberkorn, zuweilen auch etwas Schlacke, welche auf Kupfer und Eisen reagirt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf.

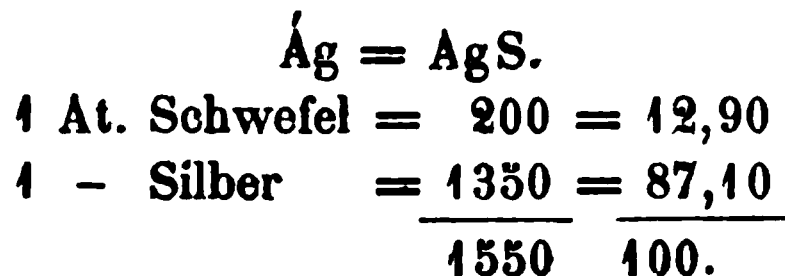
Brünnich fand 90 p. C. Silber; Klaproth fand in dem krystallisirten S. von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg 85,3 und in einem derben von Joachimsthal 85 p. C. Metall. Von letzterem Fundorte analysirte neuerlich Lindaker eine krystallisirte jedoch nicht ganz reine Varietät:

		Schwefel.
Schwefel	14,46	
Silber	77,58	11,49
Blei	3,68	0,57
Kupfer	1,53	0,38
Eisen	2,02	2,80 zu Fe
	99,27	14,74

Die Probe enthielt also:

Silberglanz	89,07
Bleiglanz	4,25
Schwefelkies	4,32
Kupferglanz	1,91
	99,55

Der reine S. ist eine Verbindung von 1 At. Silber und 1 At. Schwefel, Silbersulfuret,



Schreiber fand, dass bei mässigem Erhitzen aus der Oberfläche des S. metallisches Silber in Fäden auswächst. G. Bischof hat diese Erscheinung später bestätigt, besonders aber beim Erhitzen in Wasserdämpfen verfolgt.

Bischof: Pogg. Ann. LX, 289. Lehrbuch II, 2067. — Brünnich: Cronstedt's Mineralogie. 1780. 82. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 78. — Klaproth: Beitr. I, 158. — Schreiber: J. d. Phys. 1784. Haüy Min. von Karsten u. Weiss III, 475.

Akanthit. Nach Kennigott ein scheinbar zweigliedriges Mineral in sehr kleinen Krystallen, welche den Silberglanz von Joachimsthal begleiten, und ein sp. G. = 7,34—7,36 besitzen. Kennigott glaubt, nach Massgabe einer qualitativen Prüfung, dass es Silbersulfuret sei, von der Form des Kupferglanzes, während der Silberglanz die reguläre Form des dimorphen Kupfersulfurets hat.

Pogg. Ann. XCV, 462. Min. Notizen No. 16, 7.

Silberkupferglanz.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer grauen halb geschmeidigen Kugel, welche mit den Flüssen auf Kupfer reagirt, und nach dem Abtreiben mit Blei ein Silberkorn hinterlässt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blaugrünen Flüssigkeit auf.

1. Schlangenberg am Altai. Derb. Stromeyer.

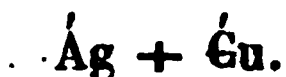
2. Rudelstadt in Schlesien. Krystallisirt. Sander.

	1.	2.
Schwefel	45,78	45,92
Silber	52,27	52,71
Kupfer	30,48	30,95
Eisen	0,33	0,24
	<u>98,86</u>	<u>99,82</u>

Die Metalle erfordern an Schwefel

Ag	7,74	7,79	zu Ag
Cu	7,69	7,81	– Cu
Fe	<u>0,19</u>	<u>0,14</u>	– Fe
	15,62	15,74	

Der S. ist eine isomorphe Mischung von 1 At. Kupfersulfuret u. 1 At. Silbersulfuret,



2 At. Schwefel	=	400,0	=	45,73
1 – Silber	=	1350,0	=	53,08
2 – Kupfer	=	<u>793,2</u>	=	<u>31,19</u>
		2543,2		100.

Nimmt man an, dass das Eisen als Bisulfuret (Schwefelkies) beigemengt sei, so erhöhen sich die berechneten Schwefelmengen auf 45,81 und 45,88 p. C., in sehr genauer Uebereinstimmung mit den Analysen.

In Chile scheint S. oft gemengt mit Kupferglanz vorzukommen, wie aus Domeyko's Untersuchungen mehrerer derber grauer Erze von dort hervorgeht.

	1. S. Pedro	2.	3. Casema	4.	5. S. Pedro
Schwefel	47,83	49,93	20,53	21,41	20,79
Kupfer	53,38	53,94	60,58	63,98	75,51
Silber	28,79	24,04	16,58	12,08	2,96
Eisen	—	2,09	2,31	2,53	0,74
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Die berechneten Schwefelmengen für Cu , Ag und Fe sind:

Cu	13,46	13,60	15,28	16,14	19,04
Ag	4,27	3,86	2,46	1,79	0,44
Fe	—	1,20	1,32	1,47	0,42
	<u>17,73</u>	<u>18,36</u>	<u>19,06</u>	<u>19,40</u>	<u>19,90</u>

Wird das Eisen als Bisulfuret berechnet, so erhält man

19,56	20,38	20,87	20,32
-------	-------	-------	-------

Im Ganzen ist:

$$1 = \text{Ag} + 3\text{Cu}$$

$$2 = \text{Ag} + 4\text{Cu}$$

$$3 = \text{Ag} + 6\text{Cu}$$

$$4 = \text{Ag} + 9\text{Cu}$$

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 9. — Sander: Pogg. Ann. XL, 341
Stromeyer: Gött. gel. Anzeigen 1846. Schwgg. J. XIX, 325.

Jalpait.

So hat Breithaupt ein ähnliches regulär krystallisirtes und nach Würfelflächen spaltbares Mineral von Jalpa in Mexiko genannt, dessen $\sigma = 6,877$ — $6,890$ ist, und welches nach R. Richter enthält:

Schwefel	14,36	
Kupfer	13,12	= 3,84 Schwefel
Silber	71,51	= 10,59 „
Eisen	0,79	= 0,45 „
	<u>99,78</u>	<u>14,85</u>

Da sich die Schwefelmengen von Kupfer- und Silbersulfuret = 4 : 3 halten, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von 4 At. des ersteren 3 At. des letzteren, welche die reguläre Form der beiden Glieder besitzt,



Berechnet:

4 At. Schwefel	=	800,0	=	14,18
2 - Kupfer	=	793,2	=	14,06
3 - Silber	=	4050,0	=	71,76
		<u>5643,2</u>		<u>100.</u>

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1858. No. 44.

Cuproplumbit.

Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen, entwickelt schweflige S. und bese die Kohle gelb und weiss. Giebt mit Soda ein kupferhaltiges Bleikorn.

Dieses von Breithaupt beschriebene Erz aus Chile ($\sigma = 6,428$) hält nach der Löthrohrprobe Plattner's:

Blei	64,9 = 10,08 Schwefel
Kupfer	49,5 = 4,96 „
Silber	0,5 = 0,07 „
	<hr/> 15,11

Hiernach ist der C. eine isomorphe Mischung aus 1 At. Kupfersulfuret und 2 At. Bleisulfuret,

	$\text{Cu} + 2\text{Pb}$
3 At. Schwefel	= 600,0 = 15,07
2 - Blei	= 2589,2 = 65,01
2 - Kupfer	= 793,2 = 19,92
	<hr/> 3982,4 100.

Pogg. Ann. LXI, 674.

Greenockit.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich hochroth, giebt v. d. L. schweflige S. und auf Kohle in der inneren Flamme oder mit Zusatz von Soda einen starken braunen Beschlag.

Löst sich in der Wärme in Chlorwasserstoffsäure auf.

Connel und Thomson haben dies seltene Mineral von Bishoptown, Renfrewshire in Schottland, untersucht.

	Connel.	Thomson.
Schwefel	22,56	22,4
Kadmium	77,30	77,6
	<hr/> 99,86	<hr/> 100.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. Kadmium und 1 At. Schwefel, Kadmiumfulfuret,

	$\text{Cd} = \text{CdS}$
1 At. Schwefel	= 200,0 = 22,36
1 - Kadmium	= 696,8 = 77,64
	<hr/> 896,8 100.

Connel: Edinb. J. XXVIII, 390. Pogg. Ann. LI, 274. — Thomson: Phil. Mag. 1840. Decbr. J. f. pr. Chem. XXII, 436.

Zinnober.

Färbt sich beim Erhitzen dunkel und sublimirt im Kolben vollständig. Verflüchtigt sich beim Rösten zum Theil, während auch Quecksilber sublimirt und schweflige S. sich entwickelt. Mit Soda im Kolben giebt er ein Sublimat von Quecksilber. Die unreinen Varietäten hinterlassen Rückstände, welche oft organische Stoffe enthalten, dann schwarz erscheinen und an der Luft verbrennen.

Löst sich nur in Königswasser mit Abscheidung von etwas Schwefel auf.

1. Japan. a) Klaproth. b) John.

2. Terbitz bei Neumärktl in Krain. Klaproth.

3. Grube Merkur bei Silberg, unweit Olpe, Westphalen. Krystallisirt. Schnabel.

5. Idria. (Lebererz). Klaproth.

Bealey fand in Proben von Moschellandsberg, Almaden in Spanien und Neu-Almaden bei S. Clara in Californien 48—70 p. C. Quecksilber.

$$\dot{\text{Hg}} = \text{Hg S.}$$

Bealey: Am J. of the Chem. Soc. IV, 480. J. f. pr. Chem. LV, 234. — John: Chem. Unters. I, 252. — Klaproth: Beitr. IV, 44. — Schnabel: Privatmitth.

Blättererz.

Schmilzt v. d. L. leicht, brennt mit blauer Flamme, raucht und beschlägt die Kohle gelb, welcher Beschlag in der inneren Flamme verschwindet, die sich dabei blau färbt; nach längerem Blasen bleibt ein geschmeidiges Goldkorn.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt es theilweise; nach Berthier bleibt ein aus 34 p. C. Gold und 66 p. C. Tellur bestehender Rückstand. Nach Folbert entwickelt es Schwefelwasserstoff und löst sich grösstentheils auf; der Rückstand enthält Gold, Tellur und Blei. Salpetersäure löst es nach Demselben mit Zurücklassung des Goldes auf. Königswasser bewirkt unter Abscheidung vom Schwefel, Chlorblei und schwefelsaurem Bleioxyd eine Auflösung, aus welcher durch Wasser tellurige S. gefällt wird.

Das B. von Nagyag, als das häufigste der Tellurerze, ist seit Klaproth mehrfach untersucht worden.

	1.	2.	3. ¹⁾	4.	5. ²⁾
	Klaproth.	Brandes.	Schönlein.	Berthier.	Folbert.
Schwefel	3,0	2,96	9,70	11,7	9,72
Tellur	32,2	31,24	30,09	13,0	17,63
Antimon	—	—	—	4,5	3,77
Blei	54,0	54,44	50,95	63,1	60,55
Gold	9,0	8,29	9,10	6,7	5,91
Silber	0,5	—	0,53	—	—
Kupfer	1,3	1,18	0,99	1,0	—
	100.	98,11	101,36	100.	97,58

Das von Folbert untersuchte B. war in sechsseitigen Tafeln krystallisirt, in Quarz eingewachsen, und hatte ein sp. G. = 6,680. Es enthielt eine Spur Selen. Nach Demselben zieht Schwefelkohlenstoff ein Viertel des Schwefels aus.

Petz fand im B. 6,48—7,81—8,54 p. C. Gold.

Bei so abweichenden Resultaten ist es schwer, über die chemische Natur des B. zu entscheiden. Klaproth und Brandes versäumten die Bestimmung desjenigen Schwefels, der beim Auflösen in Königswasser sich oxydirt hatte. Sonst stimmen die Metalle bei ihnen und Schönlein ziemlich überein. Wir können vorläufig nur die Aeq. der Bestandtheile berechnen.

	Pb ³⁾	Au ⁴⁾	Te	Sb	S
3.	4,23	0,37	3,75	—	4,85
4.	5,13	0,27	1,62	0,30	5,85
5.	4,68	0,24	2,20	0,25	4,86

Oder

	Pb, Au	Te (Sb), S.
3.	= 4,60	: 8,60 = 1 : 1,90
4.	= 5,40	: 7,77 = 1 : 1,44
5.	= 4,92	: 7,31 = 1 : 1,48

Demnach würde das antimonfreie etwa als

(Pb, Au) (S, Te),

das antimonhaltige als

(Pb, Au)² (S, Te, Sb)³

zu bezeichnen sein.

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 150. — R. Brandes: Schwgg. J. XXXV, 409.
— Folbert: Verh. u. Mitth. des siebenb. V. für Naturw. 8. Jahrg. 99. — Klaproth: Beitr. III, 26. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 477. — Schönlein: Ann. Chem. Pharm. LXXXVI, 201.

Arsenikkies.

Im Kolben giebt er zuerst ein rothes oder braunes Sublimat von Schwefelarsenik, sodann ein schwarzes von metallischem Arsenik. Auf Kohle v. d. L. schmilzt er zu einer schwarzen magnetischen Kugel, welche zuweilen neben den Reaktionen des Eisens auch die des Kobalts zeigt. Nach Berthier verliert er

1) Mittel aus fünf Analysen.

2) Nebst Ag und Cu.

3) Mittel aus zwei Analysen.

4) Atg. = 2458.

durch Schmelzen in verschlossenen Tiegeln die Hälfte des Schwefels und drei Viertel des Arseniks.

Salpetersäure zersetzt ihn unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure, Königswasser unter Abscheidung des ersteren, der sich bei längerem Erhitzen vollständig auflösen kann.

1. Analyse Chevreul's.
2. Schweden. Thomson.
3. Freiberg. a) Stromeyer, b) sp. G. = 6,043. Behnke.
4. Ehrenfriedersdorf (Plinian nach Brthpt.); sp. G. = 6,3. Plattner.
5. Reichenstein; sp. G. = 5,896. Weidenbusch.
6. Melchiorstollen bei Jauernick (Johannisberg) in östr. Schlesien. Derb. Freitag.
7. Sala; sp. G. = 5,82. Behnke.
8. Altenberg bei Kupferberg in Schlesien. Grosse Krystalle; sp. G. = 6,043. Derselbe.
9. Rothzechau bei Landshut in Schlesien; sp. G. = 6,067. Derselbe.
10. Wettin. Kleine Zwillingskrystalle; sp. G. = 5,365 u. 5,657. Baentsch.

	1.	2.	3.		4.	5.	6.
			a.	b.			
Schwefel	20,13	19,60	21,08	20,38	20,08	19,17	21,14
Arsenik	43,42	45,74	42,88	44,83	45,46	45,94	41,91
Eisen	34,94	33,98	36,04	34,32	34,46	33,62	36,95
	<u>98,49</u>	<u>99,32</u>	<u>100.</u>	<u>99,53</u>	<u>100.</u>	<u>98,73</u>	<u>100.</u>
		7.	8.	9.	10.		
Schwefel		18,52	20,25	19,77	22,63		
Arsenik		42,05	43,78	44,02	39,86		
Antimon		1,10	1,05	0,92	—		
Eisen		37,65	34,35	34,83	37,51		
		<u>99,32</u>	<u>99,43</u>	<u>99,54</u>	<u>100.</u>		

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich übereinstimmend, dass der A. aus 1 At. Arsenik, 2 At. Schwefel und 2 At. Eisen besteht, demzufolge er als eine Verbindung von 1 At. Eisenbisulfuret und 1 At. Eisenarseniet betrachtet wird,



$$\begin{array}{rcl}
 2 \text{ At. Schwefel} & = & 400 = 19,60 \\
 1 - \text{ Arsenik} & = & 940 = 46,08 \\
 2 - \text{ Eisen} & = & 700 = 34,32 \\
 \hline
 & & 2040 \quad 100.
 \end{array}$$

Da er mit dem ersten Gliede der Formel als Speerkies isomorph ist, so kann man schliessen, dass auch FeAs isomorph FeS² sei, weshalb er auch durch



bezeichnet worden ist.

Kobaltarsenikkies. Auch die analoge Verbindung $\text{CoS}^2 + \text{CoAs}$ zeigt dieselbe Dimorphie wie FeS^2 , obwohl sie bis jetzt noch nicht für sich, sondern immer nur in isomorpher Mischung mit $\text{FeS}^2 + \text{FeAs}$ vorgekommen ist. Solche Mischungen von der regulären Form des Schwefelkieses sind der Kobaltglanz, welche aber von der zweigliedrigen Form des Speerkieses und Arsenikkieses sind der Glaukodot und der Danait.

Der Glaukodot giebt nach Plattner im Kolben kaum etwas Flüchtiges, eine Spur arsenige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle in der inneren Flamme unter Entwicklung von Schwefel- und Arsenikdämpfen zu einer schwarzen Kugel, welche mit Borax starke Eisenreaktion, bei erneuertem Umschmelzen mit dem Fluss aber blaue Gläser giebt, die eine Spur Nickel enthalten.

1. Glaukodot (Brthpt.) von Huasco in Chile; sp. G. = 5,975—6,003. Plattner.

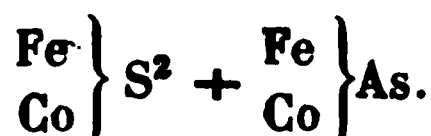
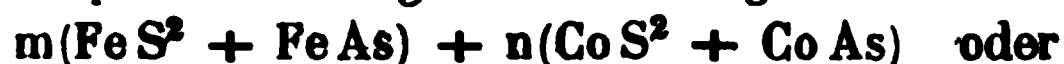
2. Kobaltarsenikkies von Skuterud, Kirchspiel Modum in Norwegen; a) kleinere Krystalle (Mittel von 3 Analysen), b) grössere nach Scheerer, c) dergl. nach Wöhler.

3. K. (Danait) von Franconia, New-Hampshire. Hayes.

4. Sogen. strahliger Kobaltglanz von Orawicza im Banat, nach Breithaupt hierher gehörig; a) nach Huberdt, b) nach Patera.

	1.	a.	2. b.	c.	3.	a.	4. b.
Schwefel	20,24	17,66		17,48	17,84	19,75	19,78
Arsenik	43,20	46,77		47,45	44,44	44,43	43,63
Eisen	11,90	26,62	28,77	30,94	32,94	30,36	32,03
Kobalt	24,77	8,57	6,50	4,75	6,45	5,75	4,56
	100,08	99,62		100,59	98,67	99,99 ¹⁾	100.

Diese isomorphen Mischungen sind im Allgemeinen



In 1 (Glaukodot) ist $m = 4$, $n = 2$

2^a „ „ = 3, = 4

2^b „ „ = 9, = 2

2^c „ „ = 7, = 4

3 (Danait) „ „ = 5, = 4

4 „ „ = 6, = 4

Baentsch: Ztsch. f. d. ges. Naturw. VII, 372. — Behnke: S. Arsenikeisen. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 43. — Breithaupt: Pogg. Ann. LXXXI, 578. — Chevreul: Gilb. Ann. XVII, 84. — Freitag: In mein. Laborat. — Hayes: Am. J. of Sc. XXIV, 386. — Huberdt u. Patera: Leonh. Jahrb. 1848. 325. — Plattner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXIX, 430. LXXVII, 427. — G. Rose: Ebend. LXXVI, 84. (Ueber den Plinian).

1) Nach Abzug von 18,4 p. C. beigemengtem Wismuth.

Kobaltglanz.

Giebt beim Erhitzen an sich nichts Flüchtiges, beim Rösten dagegen arsenige Säure. V. d. L. auf Kohle entwickelt er Arsenikdämpfe und schmilzt zu einer grauen schwach magnetischen Kugel, welche mit den Flüssen auf Kobalt reagirt.

Nach Berthier verliert er beim Erhitzen 30 bis 40 p. C. Schwefelarsenik, und lässt zuletzt Co^4As zurück, worin jedoch noch 5 bis 6 p. C. Schwefel bleiben.

In Salpetersäure löst er sich (unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure) zu einer rothen Flüssigkeit auf.

Klaproth analysirte schon den K. von Tunaberg, übersah jedoch den Gehalt an Schwefel. Stromeyer's Analyse gab zuerst ein richtiges Bild von der Zusammensetzung des Minerals.

1. Skuterud, Kirchspiel Modum in Norwegen. a) Stromeyer. b) Ebbinghaus.
2. Orawicza im Banat, mit gediegen Wismuth vorkommend. a) Huberdt. b) Strahliger. Patera.
3. Grube Philippshoffnung bei Siegen. Schnabel.
4. Grube Morgenröthe bei Eisern unweit Siegen. Derb, lange für Speiskobalt gehalten. Schnabel (Anal. nach Abzug von Schwefelkies und Bergart).
5. Sogenannter faseriger Speiskobalt von der Grube grüner Löwe bei Siegen. Schnabel.
6. Sogen. Stahlkobalt von der Grube Hamberg bei Siegen, stahlgrau ins Violette, schwärzlich anlaufend. a) Schnabel. b) Heidingsfeld.

	1.		2.		3.	4.
	a.	b.	a.	b.		
Schwefel	20,08	20,25	19,75	19,78	19,10	19,35
Arsenik	43,46	42,97	44,13	43,63	44,75	45,34
Kobalt	33,10	32,07	30,37	32,03	29,77	33,74
Eisen	3,23	3,42	5,75	4,56	6,38	1,63
	<u>99,87</u>	<u>98,71</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>
	5.		6.			
			a.	b.		
Schwefel	19,98		20,86	19,08		
Arsenik	42,53		42,94	43,14		
Antimon	2,84		—	1,04		
Kobalt	8,67		8,92	9,62		
Eisen	25,98		28,03	24,99		
Kupfer	—		—	2,36		
	<u>100.</u>		<u>100,75</u>	<u>100,23</u>		

Berzelius zeigte, dass Stromeyer's Analyse den K. als eine Verbindung von 1 At. Arsenik, 2 At. Kobalt und 2 At. Schwefel zu erkennen giebt, und die übrigen Analysen bestätigen diese Annahme. Man kann ihn demnach

ine Verbindung von 4 At. Kobaltarseniet und 4 At. Kobaltbisulfuret,
 $\text{CoS}^2 + \text{CoAs}$

ichten.

2 At. Schwefel	= 400 = 19,44
4 - Arsenik	= 940 = 45,00
2 - Kobalt	= 750 = 35,86
	<hr/>
	2090 100.

leicht sind beide Verbindungen isomorph, denn CoAs ist regulär, CoS^2 ist nicht bekannt, doch FeS^2 als Schwefelkies isomorph mit dem Kobaltglanz, dann ist der letztere eine isomorphe Mischung.

Ausserdem enthält er stets eine gewisse Menge der isomorphen Eisenverbindung



in Menge sich zu derjenigen der Kobaltverbindung nach Aeq. verhält

in 4	= 4 : 40
2 ^a	= 4 : 5
2 ^b	= 4 : 7
3	= 4 : 4,5
4	= 4 : 18
5 u. 6	= 3 : 4

Berthier: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Ch. X, 45. — Ebbinghaus: In meinem Laborat. — Heidingsfeld: Ebendas. — Huberdt u. Patera: Leonh. Jahrb. 1848. 325. — Klaproth: Beiträge II, 302. — Schnabel: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 7. Jahrg. 158. u. Privatmittheilung. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1847. 72. Schwgg. J. XIX, 326.

Nickelglanz.

A. Antimonnickelglanz (Nickelspiessglanzerz).

Schmilzt v. d. L. unter starker Entwicklung von Antimondämpfen (oft mit einem schwachen Arsenikgeruch), und giebt ein sprödes Metallkorn, welches auf Nickel, zuweilen auch auf Kobalt reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure zu einer grünen Flüssigkeit aufgelöst.

1. Sayn-Altenkirchen. John.

2. Grube Landskrone im Siegenschen. H. Rose.

	1.	2.	
		a.	b.
Schwefel	44,46	45,98	45,55
Antimon	61,68	55,76	54,47
Nickel	23,33	27,36	28,04
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,47	99,10	98,06

Die Analyse John's ist wegen mangelhafter analytischer Methoden nicht richtig.

Nach H. Rose ist der A. eine Verbindung von 1 At. Antimon, 2 At. Nickel

und 2 At. Schwefel, und lässt sich als eine solche von 1 At. zweifach Schwefelnickel und 1 At. Antimonnickel betrachten.



2 At. Schwefel	=	400,0	=	45,24
1 - Antimon	=	1504,0	=	57,49
2 - Nickel	=	725,6	=	27,60
		<u>2629,6</u>		<u>100.</u>

B. Arseniknickelglanz.

Decrepitirt stark beim Erhitzen und giebt ein gelbbraunes Sublimat Schwefelarsenik. Beim Rösten entwickelt er arsenige Säure und schweflige Säure; v. d. L. schmilzt er unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu Kugel, welche mit den Flüssen auf Nickel, Kobalt und Eisen reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure zu einer grünen Flüssigkeit aufgelöst. Wird von Kalilauge nicht zerlegt.

1. Von Haueisen bei Lobenstein; sp. G. = 5,954. a) R. b) Heidingsfeld.
2. Grube Jungfer bei Müsen. Krystallisirt. Schnabel.
3. Pfingstwiese bei Ems. Krystallisirt (mit Pentagondodekaederflächen). Bergemann.
4. Loos in Helsingland, Schweden; sp. G. = 6,13. a) Pfaff. b) Berzelius.
5. Grube Mercur bei Ems. Derby. Schnabel.
6. Grube Albertine bei Harzgerode. (Sp. G. = 6,3. Zincken; 6,09. G. Rose).
7. Camsdorf in Thüringen. Döbereiner.

	1.		2.	3.	4.		5.	6.
	a.)	b.			a.	b.		
Schwefel	20,16	18,96	18,94	19,04	12,36	19,34	17,82	18,83
Arsenik	48,02	46,12	46,02	45,02	45,90	45,37	38,92	44,01
Antimon	—	0,33	—	0,61	—	—	—	0,86
Nickel	34,82	33,04	32,66	34,48	24,42	29,94	35,27	30,30
Eisen	—	1,84	2,38	1,02	10,46	4,11	4,97	6,00
	<u>100.</u>	Co 0,60	<u>100.</u>	Co 0,27	—	0,92	2,23	<u>100.</u>
		Cu 0,11		100,14	93,14	99,68	Cu 2,75	
		<u>100,97</u>				<u>101,96</u>		

Die reinsten Abänderungen bestehen hiernach im Wesentlichen aus Arsenik, 2 At. Nickel und 2 At. Schwefel, und lassen sich als Verbindungen von 1 At. zweifach Schwefelnickel und 1 At. Arseniknickel betrachten,



2 At. Schwefel	=	400,0	=	49,36
1 - Arsenik	=	940,0	=	45,51
2 - Nickel	=	725,6	=	35,13
		<u>2065,6</u>		<u>100.</u>

1) Ich erhielt 8,58 p.C. Eisenoxyd, von dem ein Theil mit dem Mineral gemengt war. Da das ihm wesentlich angehörige nicht bestimmt werden konnte, so ist die ganze Menge abgezogen.

Fast immer ist aber die isomorphe Eisenverbindung



beigemischt; und zwar verhält sich dieselbe zu der des Nickels:

$$\text{in } 1^b = 4 : 18$$

$$\text{in } 3^b = 4 : 6,7$$

$$2 = 4 : 12$$

$$\text{in } 5 = 4 : 5$$

Der Antimon- und der Arseniknickelglanz sind isomorphe Verbindungen.

C. Antimon-Arseniknickelglanz.

Zu den isomorphen Mischungen von *A* und *B* gehören die am frühesten, nämlich von Klaproth und von Ullmann untersuchten. Sie geben die Reaktionen beider Verbindungen.

1. Freusburg. Klaproth.

2. Sayn-Altenkirchen. Ullmann.

3. Grube Albertine bei Harzgerode, sp. G. = 6,352—6,506. Rammelsberg.

	1.	2.	3.
Schwefel	15,25	16,40	17,38
Antimon	47,75	47,56	50,84
Arsenik	11,75	9,94	2,65
Nickel	25,25	26,10	29,43
Eisen	—	—	1,83
	100.	100.	102,13

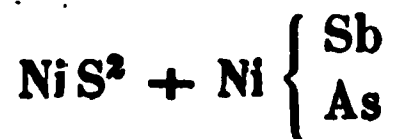
Dürfte man die Bestimmung von Arsenik und Antimon hier als richtig ansehen, so wäre

$$1 = 5A + 2B$$

$$2 = 3A + B$$

$$3 = 12A + B$$

Diesen Mischungen kommt die Formel



zu.

Da der Nickelglanz gleiche Form mit dem Weissnickelkies NiAs hat, so schreibt Frankenheim die Formeln der beiden Verbindungen



Arsenikglanz von abweichender Zusammensetzung (Amoibit, Gersdorffit).

1. Krystallisirter N. von Schladming in Steiermark; sp. G. = 6,7—6,9.

Hörnes. a) Löwe. b) sp. G. = 6,64. Pless.

2. Derber N. von Schladming. a) Löwe. b) Vogel.

3. N. von Prakendorf in Ungarn. Löwe.

4. Amoibit von Lichtenberg bei Steben im Fichtelgebirge, regulär krystallisiert, sp. G. = 6,08. v. Kobell.

	1.				2.			
	a.		b.		a.	b.		
		$\alpha.$	$\beta.$	$\gamma.$				
Schwefel	44,13	46,44	46,94	46,35	44,22	43,74	46,25	43
Arsenik	49,83	39,88	39,40	39,04	42,52	45,74	46,10	45
Nickel	26,14	27,90	28,62	49,59	38,42	35,42	28,75	37
Kobat	—	0,83	2,88	14,12	—	—	—	Sp
Eisen	9,55	44,97	42,49	44,13	2,09	2,51	8,90	2
	<u>99,65</u>	<u>99,69</u>	<u>100.</u>	<u>100,23</u>	<u>Si 1,87</u>	<u>1,46</u>	<u>100.</u>	<u>99</u>
					99,12	98,84		

1. a. Mittel von 3 Analysen. 2. Mittel von 2 Analysen. 4. Nach Ab von 0,95 Bleiglanz.

Das Atomverhältniss ist hier

S : As : Ni (Co, Fe)

1. a. 1,33 : 1 : 1,85

b. $\alpha.$ 1,90 : 1 : 2,84

$\beta.$ 2,07 : 1 : 3,0

$\gamma.$ 1,97 : 1 : 3,0

2. a. 1,57 : 1 : 2,44

b. 1,40 : 1 : 2,14

3. 1,66 : 1 : 2,11

4. 1,44 : 1 : 2,25

Alle diese Analysen weichen von dem Verhältniss 2 : 4 : 2 merklich ab.

Der krystallisirte N. 1 a giebt, wenn man das Verhältniss $1\frac{1}{2} : 1 : 1\frac{1}{2}$ nimmt,



doch dürfte es viel wahrscheinlicher sein, in diesen Krystallen eine Beimeng von Rothnickelkies anzunehmen, oder vorauszusetzen, dass die Bestimmung Schwefels zu niedrig, die des Arseniks zu hoch ausgefallen sei. Ersteres kann man mit noch mehr Recht von dem derben Erz No. 2., so wie von dem unrischen No. 3. behaupten. Auch bei dem krystallisirten N. von Steben möchte dies die Ursache der abweichenden Zusammensetzung sein.

Die von Lerch untersuchten Krystalle sind durch wechselnden und Theil grossen Kobaltgehalt ausgezeichnet, und weichen auch durch das Atomverhältniss 2 : 4 : 3 von den übrigen ab. Ihre Analysen bedürfen der Bestätigung.

Auch mit Hülfe der Isomorphie von Schwefel und Arsenik erlangt man diese Nickelerze keine genügende Aufklärung.

Da NiAs und $\text{NiS}^2 + \text{NiAs}$ regulär krystallisiren, so können sie isomorph sein. Nimmt man dies an, so müssen NiAs und NiS^2 es gleichfalls sein. Jedem Nickelglanz müssen also die Atome von Nickel gleich sein der Summe At. des Arseniks und der Hälfte der At. des Schwefels.

Die angeführten Analysen geben in diesem Fall:

As, S : Ni(Fe, Co)

1. a. 1,66 : 1,85

b. α . 1,95 : 2,84

β . 2,33 : 3,0

γ . 2,97 : 3,0

2. a. 1,78 : 2,44

b. 1,07 : 2,44

3. 1,83 : 2,41

4. 1,72 : 2,25

Viel wahrscheinlicher ist indessen eine andere Ansicht, welche keine wesentlichen fremden Beimischungen oder analytische Fehler voraussetzt.

Arseniknickel (NiAs) ist regulär, gleich vielen Sulfureten von der Form RS; gehört dazu auch NiS, so können diese Nickelglanze als isomorphe Mischungen



betrachtet werden. In der That verhalten sich die Atome von

Ni(Co, Fe) : S, As

in 1. a. = 1,85 : 2,33 = 1 : 1,26

b. α . = 2,84 : 2,90 = 1 : 1,02

β . = 3,00 : 3,07 = 1 : 1,02

γ . = 3,00 : 2,97 = 1 : 0,99

2. a. = 2,44 : 2,57 = 1 : 1,06

b. = 2,44 : 2,40 = 1 : 1,12

3. = 2,41 : 2,66 = 1 : 1,26

4. = 2,25 : 2,44 = 1 : 1,09

also nahe = 1 : 1.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1820. Jahresb. I, 76. Schwgg. J. XXXII, 475. — Bergemann: J. f. pr. Chem. LXXV, 244. — Döbereiner: Schwgg. J. XXVI, 270. — Heidingsfeld: In mein. Lab. — John: Schwgg. J. XII, 288. — Klaproth: Beitr. VI, 329. — Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIII, 402. — Löwe: Pogg. Ann. LV, 503. Haidinger's Berichte 1847 u. Privatmitth. — Pfaff: Schwgg. J. XXII, 260. — Pless: Ann. Chem. Pharm. LI, 250. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 541. — H. Rose: Ebendas. XV, 588. — Schnabel: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. VIII, 307 u. Privatmitth. — Ullmann: System.-tabell. Uebers. 379. — Vogel: In mein. Labor.

c. Verbindungen von Sulfuriden. (Schwefelsalze.)

I. Verbindungen von Sb und As.

a. Von Eisensulfuret.

Berthierit.

Schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimonrauch, und hinterlässt eine schwarze magnetische Schlacke, welche zuweilen auf Zink und Mangan reagirt.

Löst sich schwer in Chlorwasserstoffsäure, leicht in Königswasser auf.

1. Grube Neue Hoffnung Gottes bei Bräunsdorf unweit Freiberg. a) R melsberg. b) Hauer.
2. Arany-Idka in Ungarn; sp. G. = 4,043. Pettko.
3. Anglar, Dept. de le Creuse. Berthier.
4. Grube Martouret bei Chazelles, Auvergne. Berthier.
5. Chazelles. Berthier.

	1.		2.	3.	4.	5.
	a.	b.				
Schwefel	31,32	30,53	29,27	29,18	28,81	30,3
Antimon	54,70	59,31	57,88	58,65	61,34	52,0
Eisen	11,43	10,16	12,85	12,17	9,85	16,0
Mangan	2,54	—	—	—	—	—
Zink	0,74	—	—	—	—	0,3
	<u>400,73</u>	<u>400.</u>	<u>400.</u>	<u>400.</u>	<u>400.</u>	<u>98,6</u>

Berechnete Schwefelmengen für:

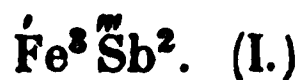
Antimon	22,99	23,76	23,18	23,52	24,57	20,83
Eisen	6,53	5,81	7,34	6,95	5,63	9,14
Mangan	1,50					—
Zink	0,36					0,15
	<u>30,38</u>	<u>29,57</u>	<u>30,52</u>	<u>30,47</u>	<u>30,20</u>	<u>30,12</u>

Verhältniss der Schwefelmengen von

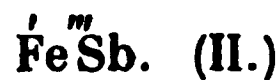
	Fe : Sb		Fe : Sb
1. a.	= 1 : 2,7	3.	= 1 : 3,4
1. b.	= 1 : 4,1	4.	= 1 : 4,4
2.	= 1 : 3,1	5.	= 1 : 2,2

Ob diese grossen Differenzen auf dem Vorhandensein mehrerer bestin Verbindungen oder auf Beimengungen beruhen, lässt sich noch nicht entsche

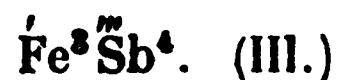
No. 5. mit dem Verhältniss des Schwefels = 1 : 2 entspricht



No. 1. a. und 2. mit 1 : 3 entsprechen



No. 1. b. mit dem Verhältniss 1 : 4 giebt



Die beiden ersten Formeln erfordern

I.	II.
9S = 1800 = 30,73	4S = 800 = 30,14
2Sb = 3008 = 51,35	Sb = 1504 = 56,67
3Fe = 1050 = 17,92	Fe = 350 = 13,19
<u>5858</u> 400.	<u>2654</u> 400.

Die Formel II. ist wohl durch die Analysen am meisten verbürgt.

Berthier: Ann. Mines III Sér. III, 49. Pogg. Ann. XI, 478. XXIX, 458. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 685. — Pettko: Haiding. Berichte I, 62. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XL, 452.

b. Von Bleisulfuret.

Zinckenit.

Decrepitirt beim Erhitzen. Giebt in der offenen Röhre schweflige S., weisse Dämpfe und ein theilweise flüchtiges Sublimat. Schmilzt v. d. L., giebt Antimondämpfe und lässt sich bis auf einen geringen meist eisen- und kupferhaltigen Rückstand verflüchtigen. Dabei beschlägt die Kohle zunächst der Probe gelb, weiterhin weiss. (G. Rose. Zincken).

In Wasserstoffgas geglüht, verliert er allen Schwefel als Schwefelwasserstoff, und es bleibt Antimonblei zurück. Wöhler.

Wird von Chlorwasserstoffsäure beim Erhitzen aufgelöst. Beim Erkalten scheidet sich Chlorblei aus. Salpetersäure und Königswasser geben partielle Lösungen unter Absatz weisser Rückstände, welche oxydirtes Antimon (und Blei) enthalten. Kalilauge und Schwefelalkalien bewirken eine theilweise Zersetzung; die Auflösung giebt mit Säuren einen orangefarbenen Niederschlag von Schwefelantimon.

Analysen des Z. von Wolfsberg am Harz:

	1. H. Rose.	2. Kerl.
Schwefel	22,58	21,22
Antimon	44,25	43,98
Blei	31,90 ¹⁾	30,84
Silber	—	0,12
Kupfer	0,42	—
Eisen	—	1,45
	<hr/> 99,45	<hr/> 97,61

Da sich der Schwefel des Bleis und Antimons = 4 : 3 verhalten, so besteht der Z. aus 4 At. Schwefelblei und 1 At. Schwefelantimon, einfach Schwefelantimonblei,



4 At. Schwefel	=	800,0	=	22,23
1 - Antimon	=	1504,0	=	41,80
1 - Blei	=	1294,6	=	35,97
		<hr/> 3598,6		<hr/> 100.

Die untersuchten Proben scheinen etwas Antimonglanz enthalten zu haben.

Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. Nr. 2. — G. Rose: Pogg. Ann. VII, 91. — H. Rose: Ebendas. VIII, 99. — Wöhler: Ebendas. XLVI, 155.

¹⁾ Antimon und Blei das Mittel aus 2 Analysen.

Plagionit.

Verhält sich wie Zinckenit.

Zusammensetzung des P. von Wolfsberg am Harz, a. nach H. Rose, b. Kudernatsch:

	a.	b.
Schwefel	24,74	24,49
Antimon	37,94	37,53
Blei	40,57	40,98
	<u>100,22¹⁾</u>	<u>100.</u>

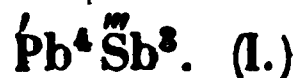
Schwefelmengen für Antimon	a.	b.
	15,47	15,01
Blei	<u>6,28</u>	<u>6,33</u>
	21,45	21,34

Beide verhalten sich

$$\text{in a.} = 3 : 4,24 = 9 : 3,72 = 12 : 4,96$$

$$,, \text{ b.} = 3 : 4,26 = 9 : 3,78 = 12 : 5,04$$

Nimmt man das Verhältniss 9 : 4 an, so besteht der P. aus 4 At. Schwefel und 3 At. Schwefelantimon, Dreiviertel-Schwefelantimonblei,



Zieht man 12 : 5 vor, so enthält er 5 At. Schwefelblei und 4 At. Schwefelantimon, ist Vierfüntel-Schwefelantimonblei,



	I.	II.
13 At. Schwefel	= 2600 = 24,16	17 At. = 3400 = 24,40
3 - Antimon	= 4542 = 36,74	4 - = 6016 = 37,86
4 - Blei	= 5178 = 42,13	5 - = 6473 = 40,74
	<u>12290</u> 100.	<u>15889</u> 100.

Die erste, von H. Rose angenommene Formel stimmt hiernach mit den Analysen nicht ganz so gut als die zweite.

Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVII, 588. — H. Rose: Ebendas. XXVIII, 49

Jamesonit.

Verhält sich wie der vorige.

1. Cornwall. (Sp. G. = 5,564 Haidinger). Mittel von 3 Analysen. H. Rose.
2. Valencia d' Alcantara, Estremadura; sp. G. = 5,616. Schaffgot.
3. Arany-Idka; sp. G. = 5,604. A. Löwe.

1) Schwefel und Blei das Mittel zweier Bestimmungen.

	1.	2.	3.
Schwefel	22,34	21,78	18,59
Antimon	34,29	32,62	33,40
Wismuth	—	1,05	0,22
Blei	39,94	39,97	40,82
Eisen	2,64	3,63	2,99
Kupfer	0,18	—	1,78
Zink	Spur	0,42	0,35
Silber	—	—	1,48
	<u>99,39</u>	<u>99,47</u>	<u>99,33</u>

Berechnete Schwefelmengen :

Antimon (Bi)	43,77	43,22	43,34
Blei	6,20	6,20	6,33
Eisen	1,51	2,07	1,67
Kupfer	0,05	—	0,44
Zink	—	0,21	0,16
Silber	—	—	0,21
	<u>21,53</u>	<u>21,70</u>	<u>22,12</u>

No. 3 fehlen also 3,53 p. C. Schwefel, d. h. die Menge der Metalle ist zu hoch timmt.

Das Verhältniss des Schwefels ist

für $\overset{1}{R} : \overset{3}{Sb}$

$$\text{in 1} = 7,76 : 43,77 = 1,7 : 3$$

$$2 = 8,48 : 43,22 = 1,9 : 3$$

$$3 = 8,81 : 43,34 = 2,0 : 3$$

offenbar = 2 : 3. Der J. ist folglich eine Verbindung von 1 At. Schwefelmon und 2 At. Schwefelblei, Halb-Schwefelantimonblei,



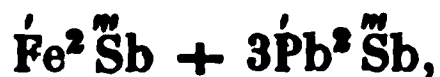
$$3 \text{ At. Schwefel} = 4000 = 19,64$$

$$1 - \text{Antimon} = 1504 = 29,53$$

$$2 - \text{Blei} = 2589 = 50,83$$

$$\underline{5093} \quad 100.$$

in diese Verbindung findet sich immer in isomorpher Mischung mit der entsprechenden des Eisens (Kupfers, Zinks, Silbers). Eine solche aus 1 At. des Eisensalzes und 3 At. des Bleisalzes bestehend,



ist:

$$20 \text{ At. Schwefel} = 4000 = 21,64$$

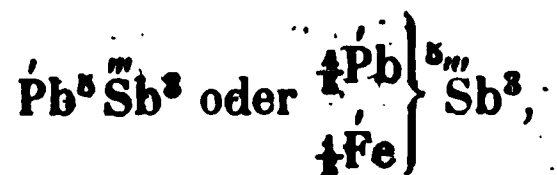
$$4 - \text{Antimon} = 6046 = 32,55$$

$$6 - \text{Blei} = 7767 = 42,02$$

$$3 - \text{Eisen} = 700 = 3,79$$

$$\underline{18483} \quad 100.$$

Allein H. Rose's Analyse zeigt anstatt des Schwefelverhältnisses von 2 : 3 das von $4,7 : 3 = 5,4 : 9$. Setzt man dafür das von $5 : 9$, so erhält man die Formel

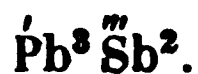


welche erfordert:

14 At. Schwefel	= 2800 = 24,80
3 - Antimon	= 4512 = 35,14
4 - Blei	= 5178 = 40,33
1 - Eisen	= 350 = 2,73
	<hr/>
	42840 100.

und welche allein der Analyse entspricht. Indessen ist sie weder einfach, noch mit Rücksicht auf das Resultat der übrigen Analysen gerade wahrscheinlich und wir dürfen eher annehmen, dass der Probe etwas Antimonglanz ($\frac{1}{4}$ des Ganzen = 8 p. C. des Minerals) beigemengt war.

H. Rose selbst hat indessen aus seiner Analyse einen anderen Schluss gezogen. Er betrachtet nämlich das Eisen als in Form von Schwefelkies beigemengt, und nimmt das Schwefelverhältniss von Blei und Antimon = $4,5 : 1 = 1 : 2$ an. Dann wäre der J. eine Verbindung von 2 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelblei, Zweidrittel-Schwefelantimonblei,



Zieht man in H. Rose's Analyse das Eisen als Bisulfuret, das Kupfer als Sulfuret ab, und stellt sie der berechneten Zusammensetzung gegenüber, so erhält man:

Schwefel	20,48	6 At. = 1200 = 14,83
Antimon	36,44	2 - = 3008 = 37,17
Blei	42,44	3 - = 3884 = 48,00
	<hr/>	<hr/>
	99,36	8092 100.

Hier findet deswegen keine Uebereinstimmung statt, weil die Analyse in diese Form überhaupt der Formel nicht entspricht.

$$\begin{array}{l} 36,44 \text{ Sb} = 14,60 \text{ Schwefel} \\ 42,44 \text{ Pb} = 6,56 \quad , \\ \hline 21,16, \end{array}$$

und ferner ist $6,56 : 14,60 = 1,35 : 3$, und nicht $= 1,5 : 3$.

Wäre in der That das Eisen als Bisulfuret vorhanden, so hätte die Analyse 23,04 p. C. Schwefel liefern müssen, also 0,7 mehr, als geschehen ist, und es würden $5\frac{2}{3}$ p. C. Schwefelkies beigemengt gewesen sein.

Auch die Analyse No. 2, welche noch mehr Eisen gegeben hat, und bei welcher die gefundenen und (mit FeS) berechneten Schwefelmengen genau stimmen, spricht gegen die Annahme von Schwefelkies.

Wir dürfen daher im J. das Schwefelverhältniss von $\text{Pb} : \text{Sb} = 2 : 3$ annehmen.

A. Löwe: Haidinger's Berichte I, 62. — H. Rose: Pogg. Ann. VIII, 99. — Graf Schaffgotsch: Ebendas. XXXVIII, 408.

Federerz (Heteromorphit). Den ersten Namen giebt man haarförmigen Massen von Schwefelantimonblei, welche mit Antimonglanz, Zinckenit u. s. w. zusammen vorkommen. Da gewisse dichte oder faserige Massen dieselbe Zusammensetzung haben, wurde der zweite Name von Zincken und mir für diese Substanzen vorgeschlagen.

1. Wolfsberg am Harz. Dicht, grau; sp. G. = 5,679. a) Michels. b) Poselger.
2. Herzog Alexius-Erbstolln im Selkethal am Harz. Faserig, hellgrau, senkrecht gegen die Faserrichtung vollkommen spaltbar; sp. G. = 5,693—5,749. Rammelsberg.
3. Wolfsberg. Haarförmig. H. Rose.
4. Bottino in Toskana. a) und b) haarförmig, c) nadelförmig. Bechi.

	1.	2. ¹⁾	3.	4.
	a.	b. ¹⁾	a.	b.
Schwefel	49,44	20,52	20,23	19,72
Antimon	31,62	31,54	31,96	31,04
Blei	50,03	44,00	44,32	46,87
Eisen	Spur	2,91	2,93	1,30
Zink	—	—	—	0,08
Kupfer	—	1,03	0,56	—
	401,09	400.	400.	99,04

Berechnete Schwefelmengen für:

Antimon,	42,67	42,63	42,80	42,43	42,88	42,09	41,71
Blei	7,73	6,81	6,86	7,25	6,71	7,38	7,63
Eisen (Zn, Cu)	—	1,93	1,82	0,78	1,71	0,97	0,60
	20,40	21,37	21,48	20,46	21,30	20,44	19,94

Stets haben die Analysen zu wenig Schwefel gegeben.

Das Verhältniss des Schwefels ist für:

R : Sb	R : Sb
in 1. a. = 7,73 : 42,67 = 1,83 : 3	in 4. a. = 8,42 : 42,88 = 1,96 : 3
b. = 8,74 : 42,63 = 2,08 : 3	b. = 8,35 : 42,09 = 2,07 : 3
2. = 8,68 : 42,80 = 2,04 : 3	c. = 8,23 : 41,71 = 2,11 : 3
3. = 8,03 : 42,43 = 1,94 : 3	

Also herrscht das Verhältniss 2 : 3.

Das Federerz hat also dieselbe Zusammensetzung wie der Jamesonit. Es ist bei der Uebereinstimmung in der Struktur und dem sp. G. beider nicht länger

¹⁾ In beiden Analysen ist das Antimon aus dem Verlust bestimmt. In No. 1. sind 2,75 p. C., in No. 2. aber 8,7 p. C. Zinkblende in Abrechnung gebracht, weil dieses Mineral sichtlich mit dem Erz verwachsen ist.

zweifelhaft, dass Heteromorphit und Federerz dichte faserige und haarförmige Abänderungen des Jamesonits sind.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — Michels: In mein. Laborat. — H. Ro Pogg. Ann. XV, 474. — Poselger u. Rammelsberg: Ebendas. LXXVII, 240.

Binnit (Dufrénoysit).

Giebt im Kolben ein rothes Sublimat von Schwefelarsenik. Schmilzt v. L. leicht unter Entwicklung von Schwefel- und Arsenikdämpfen und hinterlässt zuletzt ein Bleikorn.

Wir behalten den von Wiser zuerst gebrauchten Namen für die Substanz bei, welche Damour im derben Zustande untersuchte, und fügen die Analyse der von Heusser, S. v. Waltershausen, Descloizeaux und Marignac als zweigliedrig beschriebenen Krystalle (oder als gleichartig mit denselben angesehen) bei, welche mit ersterer zusammen in dem Dolomit des Binnenthals (Wallis) vorkommen.

	1. D.	2. St.	3. U.	4. N.	5. U.	6. St.
Schwefel	22,49	23,97	24,66	23,82	24,05	23,54
Arsenik	20,69	22,04	23,32	23,81	23,95	25,14
Blei	55,40	53,30	51,18	51,65	51,40	54,48
Silber	0,24	0,24	0,02	0,12	0,02	0,17
Eisen	0,44	—	—	—	—	0,08
Kupfer	0,31	99,52	99,18	99,40	99,42	100,44
	99,54					
Sp. G. =	5,549	5,355	5,074		5,459	

	7. St.	8. U.	9. U.	10. St.	11. St.	12. St.
Schwefel	24,22	23,95	24,66	25,30	25,77	25,91
Arsenik	25,27	26,46	25,74	26,33	26,82	28,55
Blei	49,22	49,66	47,58	46,83	47,39	44,56
Silber	0,94	0,63	0,94	1,62	—	0,42
Eisen	0,25	—	—	—	—	0,45
	99,90	100,70	98,92	100,08	99,98	99,89
Sp. G. =	5,074	5,469	5,405	5,177		5,393

D. = Damour. N. = Nason. St. = Stockar-Escher. U. = Uhrlaufer.

No. 1. Derbe Masse. No. 2. Mittel von 5 Analysen, deren Substanz etwas zersetzt erschien. No. 7. Mittel aus 2 Analysen, von derber frischer Masse. No. 10. und 11. Krystallfragmente. No. 12. Dergleichen.

Verhältniss des Schwefels :

Pb : As
1 = 8,93 : 13,21 = 2,03 : 3
2 = 8,27 : 14,05 = 1,77 : 3
3 = 7,90 : 14,88 = 1,60 : 3
4 = 8,00 : 15,19 = 1,58 : 3
5 = 7,94 : 15,29 = 1,56 : 3
6 = 8,03 : 16,05 = 1,50 : 3

Pb : As
7 = 7,75 : 16,13 = 1,44 : 3
8 = 7,77 : 16,89 = 1,38 : 3
9 = 7,49 : 16,43 = 1,37 : 3
10 = 7,48 : 16,80 = 1,34 : 3
11 = 7,32 : 17,12 = 1,28 : 3
12 = 7,21 : 18,22 = 1,19 : 3

Damour's Analyse mit dem Schwefelverhältniss = 2 : 3 ergibt eine Verbindung von 4 At. Schwefelarsenik und 2 At. Schwefelblei, Halb-Schwefelarsenikblei,



analog dem Jamesonit (Heteromorphit).

Die übrigen Analysen weichen sämmtlich unter sich ab, und gerade die Krystallfragmente (40, 41, 42) ergeben die geringste Menge Basis, so dass sie sich dem Verhältniss 4 : 3 oder der Formel



ähern, welche der des Zinckenits entspricht.

Diese beiden extremen Verhältnisse erfordern:

I.	II.
5S = 1000 = 22,08	4S = 800,0 = 26,36
As = 940 = 20,76	As = 940,0 = 30,98
2Pb = 2589 = 57,46	Pb = 1294,6 = 42,66
<u>4529</u> 100.	<u>3034,6</u> 100.

Unstreitig ist ein Theil der Substanz nicht mehr unverändert.

Sart. v. Waltershausen glaubt, dass beide ebenerwähnte Verbindungen sich nach Art isomorpher Körper vereinigt finden können, und dass daraus die Zwischenverhältnisse sich ergeben.

Lässt sich die Form des Zinckenits und des Binnits mit einander vergleichen?

Damour: Ann. Chim. Phys. II Sér. XIV, 379. Berz. Jahresb. XXVI, 323. — Descloizeaux: Ann. Mines, IV. Sér. VIII. — Heusser: Pogg. Ann. XCVII, 445. — Sartorius v. Waltershausen (Nasen, Uhrlaub): Ebendas. XCIV, 447. C, 537. — Stockar-Escher: Kenngott Uebersicht 1856—57, 476.

Boulangerit.

Verhält sich wie Zinckenit.

1. Wolfsberg am Harz. Faserig; sp. G. = 5,96. Rammelsberg.
2. Oberlahr, Sayn-Altenkirchen. Abendroth.
3. Nasafjeld, Lappland. Thaulow.
4. Molieres, Dpt. du Gard, Frankreich. Boulanger.
5. Nertschinsk, Sibirien. a) C. Bromeis. b) Brüel.
6. Bottino, Toscana. a) Nadelförmig, b) derb. Bechi.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
					a.	b.	a.
							b.
Schwefel	18,94	19,05	18,86	18,5	18,21	19,11	17,82
Antimon	25,94	25,40	24,60	25,5	25,04	23,66	26,74
Blei	55,15	55,60	55,57	53,9	56,29	53,87	55,39
Eisen	—	—	—	4,2	—	4,78	0,23
Kupfer	—	—	—	0,9	—	—	4,25
Zink	—	—	—	—	—	—	0,08
Silber	—	—	—	—	—	0,05	104,54
	<u>100.</u>	<u>100,05</u>	<u>99,03</u>	<u>100.</u>	<u>99,54</u>	<u>98,47</u>	<u>100,22</u>

Da die Schwefelmengen, welche Blei und Antimon aufnehmen, gleich sind, so ist der B. eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 3 At. Sfelblei, Drittel-Schwefelantimonblei,

$$\text{Pb}^3 \text{Sb}$$

6 At. Schwefel	= 1200 = 18,21
1 - Antimon	= 1504 = 22,83
3 - Blei	= 3884 = 58,96
	<hr/>
	6588 100.

Die Abweichungen der Analysen von der Berechnung müssen theils Benutzung des älteren Atg. des Antimons, theils in Beimengungen von Antglanz gesucht werden.

Abendroth: Pogg. Ann. XLVII, 498. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV Boulanger: Ann. Mines II Sér. VIII, 575. Pogg. Ann. XXXVI, 484. — C. Bré Pogg. Ann. XLVI, 284. — Brühl: Ebendas. XLVIII, 550. — Thaulow: E XLI, 246.

Embrithit. So nannte Breithaupt ein Mineral von Nertschinsk, sp. G. = 6, ches 58,8 Blei, 0,8 Kupfer, 0,04 Silber neben Antimon und Schwefel enthalten sc wahrscheinlich Boulangerit.

Plumbestib. Giebt im Kolben Schwefel und Schwefelarsenik. Enthält nach ner 58,8 p. C. Blei.

Breithaupt u. Plattner: J. f. pr. Chem. X, 442. Berz. Jahresb. XVIII,

Meneghinit.

Verhält sich wie Zinckenit.

Nach Bechi enthält dies faserige Mineral von Bottino in Toscana

Schwefel	17,52		
Antimon	19,28	=	7,72 Schwefel
Blei	59,21	9,19	} 10,29 „
Kupfer	3,54	0,90	
Eisen	0,34	0,20	
	<hr/>		
	99,89		48,01

Da $7,72 : 10,29 = 3 : 4,1$, so ist das Verhältniss = 3 : 4 anzunehmen. Dann ist der M. eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 4 At. Sfelblei, Viertel-Schwefelantimonblei, dem etwas von dem entsprechenden Kupfersalze beigemischt ist,

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ Pb} \\ 1 \text{ Sb} \\ 1 \text{ Cu} \end{array} \right\} \text{Sb.}$$

7 At. Schwefel	= 1400 = 16,94
1 - Antimon	= 1504 = 18,19
$\frac{40}{11}$ - Blei	= 5071 = 61,36
$\frac{1}{11}$ - Kupfer	= 289 = 3,54
	<hr/>
	8264 100.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60.

Geokronit.

Verhält sich wie die vorigen, reagirt aber meist auch auf Arsenik.

1. Meredo in Galicien, Spanien; sp. G. = 6,43. Sauvage.
2. Sala, Schweden; sp. G. = 6,54 (Kerndt). Svanberg.
3. Val di Castello bei Pietrosanto, Toscana; krystallisirt; sp. G. = 6,45—6,47. Kerndt.

	1.	2.	3.
Schwefel	16,90	16,26	17,32
Antimon	16,00	9,57	9,68
Arsenik	—	4,69	4,72
Blei	64,89	66,45	66,54
Kupfer	1,60	1,51	1,15
Eisen	—	0,42	1,73
Zink	—	0,11	—
	<u>99,39</u>	<u>99,01</u>	<u>101,14</u>

Berechnete Schwefelmengen für

	1.	2.	3.
Antimon	6,71	3,83	3,88
Arsenik	—	3,01	3,02
Blei	10,02	10,26	10,28
Kupfer (Fe, Zn)	<u>0,40</u>	<u>0,56</u>	<u>0,87</u>
	17,13	17,66	18,05

Verhältniss des Schwefels für

R : Sb(As)

$$1 = 10,42 : 6,71 = 4,7 : 3$$

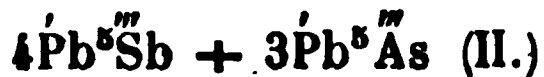
$$2 = 10,82 : 6,84 = 4,8 : 3$$

$$3 = 11,15 : 6,90 = 4,85 : 3$$

Es scheint demnach das Verhältniss 5 : 3 stattzufinden. In diesem Fall ist der G. von Meredo eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 5 At. Schwefelblei, Fünftel-Schwefelantimonblei,



und die beiden anderen Varietäten sind isomorphe Mischungen dieses Salzes mit dem entsprechenden Arseniksatz in dem Verhältniss 4 : 3,



I.	II.
8S = 1600 = 16,70	8S = 1600 = 17,14
Sb = 1504 = 15,70	4Sb = 859 = 9,20
5Pb = 6473 = 67,60	4As = 403 = 4,32
<u>9577</u> 400.	<u>5Pb = 6473 = 69,34</u>
	<u>9335</u> 400.

Kerndt: Pogg. Ann. LXV, 302. — Sauvage: Ann. Mines III Sér. XVII, 525. Pogg. Ann. LII, 79. — Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 215. Pogg. Ann. LI, 525.

Kilbrickenit. Nach Apjohn besteht dies Mineral aus der Grafschaft Clare in I
dessen sp. G. = 6,407 ist, aus:

Schwefel	46,86		
Antimon	44,89 =	5,78	Schwefel
Blei	68,87	10,68	} 10,90 „
Eisen	0,88	0,22	
	400.	16,68	

Die Schwefelmengen für Antimon und Blei verhalten sich wie 8 : 5,66. Das Mineral also entweder Geokronit, oder es hat das Verhältniss 8 : 6 = 4 : 3, und ist dann eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 6 At. Schwefelblei, Sechstel-Schwefelantimonblei,

	$\text{Pb}^{\text{m}}\text{Sb.}$
9 At. Schwefel	= 1800 = 46,26
1 - Antimon	= 1504 = 48,58
6 - Blei	= 7768 = 70,16
	41072 100.

Berz. Jahresh. XXII, 193.

c. Von Kupfersulfuret. (Von Kupfer- und Bleisulfuret).

Kupferantimonglanz.

Schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimondampf und hinterlässt ein metallisches Korn, welches bei der Reduktion mit Soda Kupfer giebt, dessen Rea auch eine geröstete Probe mit den Flüssen liefert.

Auflöslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und oxidiertem Antimon.

1. Wolfsberg am Harz. H. Rose.

2. Guadiz, Spanien; sp. G. = 5,045. Th. Richter.

	1. Schwefel.	2. Schwefel.	
Schwefel	26,34	25,29	
Antimon	46,81	48,30	49,35
Kupfer	24,46	25,36	6,53
Eisen	1,39	1,23	0,70
Blei	0,56	100,18	26,58
	99,56	25,89	

Da der Schwefel für Kupfer und Antimon = 4 : 3 ist, so muss der Mineral eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 1 At. antimonigem Sulfid betrachtet werden, einfach Schwefelantimonkupfer.

	$\text{Cu}^{\text{m}}\text{Sb.}$
4 At. Schwefel	= 800,0 = 25,83
1 - Antimon	= 1504,0 = 48,56
2 - Kupfer	= 793,2 = 25,61
	3097,2 100.

Th. Richter: B. u. hütt. Ztg. 1857. No. 27. — H. Rose: Pogg. Ann. XXXV

Dufrenoy'sit.

(Binnit Descloizeaux).

im Dolomit des Binnenthals (Wallis) in Begleitung von Binnit vorkom-
in Combinationen des regulären Systems krystallisirtes Mineral, des-
a Damour irrthümlich auf den von ihm analysirten B. bezogen hatte.
,348—4,393—4,689 S. v. W.

bt im Kolben Schwefelarsenik, beim Rösten arsenige Säure. Entwickelt
Arsenikdämpfe und schmilzt unter Spritzen zu einer schwarzen Kugel,
sich mit einem Zinkbeschlag umgiebt. Mit Soda erhält man ein Kupfer-
Viser.

lyse von Uhrlaub (a) und von Stockar-Escher (b):

a.				b.			
Schwefel	27,54			32,73			
Arsenik	30,06	=	49,49 Schwefel	48,98	=	44,42 Schwefel	
Kupfer	37,74	=	9,52	46,24	=	41,66	
	2,75	=	0,48	—			44,95 „
	1,23	=	0,48	4,91	=	0,29	
	0,82	=	0,47	—			23,07
	<u>100,44</u>		<u>29,79</u>	<u>99,86</u>			

nicht ganz, ist doch in a. das Verhältniss des Schwefels von Kupfer etc.
Arsenik nahe = 4 : 2 (4 : 1,84), so dass der B. eine Verbindung von
arsenigem Sulfid und 3 At. Kupfersulfuret sein würde, worin etwas
terem durch die isomorphen Sulfurete von Blei, Silber und Eisen ersetzt
weidrittel-Schwefelarsenikkupfer,



et man diese Formel, und verwandelt in der Analyse die letztgenannten
n ihr Aeq. Kupfer, so erhält man:

			Gefunden.
9 At. Schwefel	=	1800,0 = 29,70	27,54
2 - Arsenik	=	1880,0 = 31,03	30,06
6 - Kupfer	=	2379,6 = 39,27	42,00
		<u>6059,6</u> 100.	<u>99,60</u>

ndene Schwefelmenge bleibt um 2¼ p. C. unter der verlangten, was
nicht berechtigt, die Gegenwart von AsS^2 vorauszusetzen, wie es S. v.
rshausen gethan hat.

ein die zweite Analyse, obwohl mit nur 0,0785 grm. reiner Krystalle
lt, giebt ein ganz anderes Resultat. Die berechnete Schwefelmenge
n 40 p. C. unter der gefundenen; wenn aber das Arsenik als Arsenik-
rhanden ist, so erfordert es 20,2 Schwefel, dessen Gesamtmenge nun
etragen würde, entsprechend der Analyse. Da $44,95 : 20,2 = 2,96 : 5$
 $t = 3 : 5$, so hätte das Mineral die Formel des Enargits,



se Verbindung wäre dimorph.

Eine Wiederholung der Analysen ist mithin erforderlich.

Sart. v. Waltershausen: Pogg. Ann. XCIV, 447. — Stockar-Esch
Wiser: Kennigott Uebersicht 1856—57. 478.

Enargit.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefel Schwefelarsenik, schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenipfen und Bildung eines weissen Beschlags auf der Kohle, während die ge-
Probe auf Kupfer reagirt.

Löst sich in Königswasser auf. Kalilauge zersetzt das Pulver theil und Säuren fallen aus der Auflösung antimonhaltiges Schwefelarsenik.

1. Francisco Gang bei Morococha, Distrikt Jauli der peruanischen Cordillera. Ein von Breithaupt entdecktes und von ihm und Dauber gemein-
zweigliedriges Mineral, dessen sp. G. nach Ersterem = 4,43—4,44
Kennigott nur 4,362 ist. Plattner.
2. Brewers Grube, Chesterfield Co., Südcarolina. Ein prismatisch spär-
res Mineral, vielleicht mit dem ersteren identisch. Genth.

	1.	2.
Schwefel	32,22	33,78
Arsenik	17,60	15,63
Antimon	4,64	—
Kupfer	47,20	50,59
Eisen	0,56	100.
Zink	0,23	
Silber	0,02	
	99,44	

Da in Plattner's Analyse die Atome von Arsenik, Kupfer und Schwefel
= 4 : 6 : 8 sind, so lässt sich der E. als eine Verbindung von 4 At. Arsenik
und 3 At. Kupfersulfuret betrachten,



welche mit ein wenig der Verbindung $\text{Cu}^3 \text{Sb}_4$ isomorph gemischt ist. Bei
Anwendung dieser Formel, nebst der Reduktion des Antimons und der übrigen
auf die Aeq. von Arsenik und Kupfer:

		Gefunden.
8 At. Schwefel	= 1600,0 = 32,52	32,58
4 — Arsenik	= 940,0 = 19,11	18,82
6 — Kupfer	= 2379,6 = 48,37	48,60
	4919,6 100.	100.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 420. — Plattner: Pogg. Ann. LXXX,

Bournonit.

Giebt, in einer offenen Röhre geröstet, schweflige Säure, ein flüchtig
schmelzbares Sublimat (antimonige S.) und ein unschmelzbares nicht flüchtig
(antimons. Bleioxyd). Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, raucht eine Zei-

und erstarrt dann zu einer schwarzen Kugel; bei stärkerem Blasen entwickeln sich Bleidämpfe und es bleibt zuletzt eine Schlacke, welche mit Soda ein Kuglerkorn liefert.

Salpetersäure zersetzt ihn; es entsteht eine blaue Auflösung, während Schwefel und ein weisses Antimon und Blei haltendes Pulver sich abscheidet. Aehnlich wirkt Königswasser. Kalilauge zieht einen Theil Schwefelantimon aus.

Der B. wurde zuerst von Hatchett, dann von Klaproth und Meissner untersucht. Durch Anwendung des Chlors bei der Analyse gelang es aber vorzüglich erst H. Rose, die wahre Zusammensetzung festzustellen.

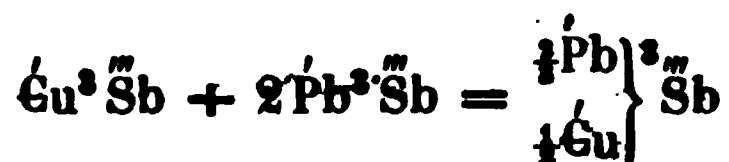
1. Neudorf bei Harzgerode. a) Meissner. b) H. Rose. c) Sinding. d) Aelteres Vorkommen vom Meiseberg, tafelförmige Krystalle, hellgrau, von unebenem ins Blättrige fallendem Bruch; (sp. G. = 5,703 Zincken, 5,792 C. Bromeis, 5,779 R.). e) Neueres Vorkommen, schwärzlich, mit mehr ausgebildeten Rhombenoktaederflächen, von muschligem Bruch, (sp. G. = 5,844 Zincken, 5,847 Bromeis, 5,863 R.), C. Bromeis. f) dasselbe. Rammelsberg.
2. Wolfsberg am Harz, schwärzliche Krystalle, fast nur von den Hexaidflächen gebildet, im Längenbruch faserig, im Querbruch muschlig, (sp. G. = 5,796 Zincken, 5,804 Bromeis, 5,726 R.). a) Bromeis, b) Rammelsberg.
3. Clausthal am Harz. a) Klaproth. b) Von der Grube Alter Segen. Derb. Kerl. c) Derb. Kuhlmann.
4. Nanslo, Cornwall. Klaproth.
5. Alais, Frankreich. Dufrénoy.
6. Mexiko. Derselbe.

	1.								
	a.	b.	c.	d.	e.	f.			
Schwefel	19,86	20,34	19,63	18,99	19,49	20,15			
Antimon	20,77	26,28	25,68	24,82	24,60	24,54			
Blei	37,59	40,84	41,38	40,04	40,42	41,83			
Kupfer	18,40	12,65	12,68	15,16	13,06	13,48			
Eisen	—	—	—	—	—	—			
	96,62	100,08	99,37	99,01	97,57	100.			
	2.		3.		4.	5.	6.		
	a.	b.	a.	b.	c.				
Schwefel	19,76	19,62	18,00	19,30	18,81	16,0	19,4	17,8	
Antimon	24,34	26,08	19,75	24,42	23,79	28,5	29,4	28,3	
Blei	42,88	41,92	42,50	41,34	40,24	39,0	38,9	40,2	
Kupfer	13,06	12,38	11,75	13,34	12,99	13,5	12,3	13,3	
Eisen	—	—	5,00	2,35	2,29	1,0	—	—	
	100,04	100.	96,00	0,18 ¹⁾	0,17 ¹⁾	98,0	100.	99,6	
				400,90	2,60 ²⁾				
					100,88				

1) Mangan.

2) Quarz.

Nach H. Rose's Analyse und allen späteren verhalten sich die mengen für Kupfer, Blei und Antimon $\approx 4 : 2 : 3$. Der B. enthält m Antimon, 2 At. Kupfer, 2 At. Blei und 6 At. Schwefel, und muss al morphe Mischung von 4 At. Drittel-Schwefelantimonkupfer Drittel-Schwefelantimonblei betrachtet werden,



6 At. Schwefel	$\approx 1200,0 = 49,72$
4 - Antimon	$\approx 1504,0 = 24,71$
2 - Blei	$\approx 2589,2 = 42,54$
2 - Kupfer	$\approx 793,2 = 13,03$
	<hr/>
	6086,4 100.

Sein Atg. ist jedoch das dreifache.

C. Bromeis: Pogg. Ann. LXXVII, 251. — Dufrénoy: Ann. Mines III Hatchett: Phil. Trans. 1804. — Kerl: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 48 Klaproth: Beitr. IV, 82. — Kublemann: Ztschrft. f. d. ges. Nat. V Meissner: Schwgg. J. XXVI, 79. — Rammelsberg: S. Bromeis. — Pogg. Ann. XV, 578. — Sinding: In meinem Laborat.

Antimonkupferglanz (Mohs's prismatoidischer Kupferglanz von der Wölch bei St. Gertraud im Lavantthal, verhält sich v. d. I nassem Wege wie Bournonit. (Dass er im Kolben ein Sublimat von arsenik gebe, habe ich nicht finden können).

Nach Schrötter soll er 28,60 Schwefel, 16,65 Antimon, 6,0 29,90 Blei, 17,35 Kupfer und 1,40 Eisen enthalten. Diese Zahlen ei keiner bestimmten Zusammensetzung. Berechnet man für die Metalle d felmenge, so beträgt sie nur etwa 25 p. C.

Das Mineral ist gewiss nichts anderes als ein theilweise zersetzte nit. Sein spec. Gew. (von Mohs = 5,735 bestimmt) ist nach meinen = 5,88—5,94, und wegen der Durchwachsung mit Oxydations schwer zu bestimmen.

No. 1. ist das Mittel von vier Analysen, berechnet auf 100 Th wegen der Einmengungen von kohlensauren, schwefelsauren und anti Salzen von Blei- und Kupferoxyd so wie etwas Wasser stets einen V gaben. No. 2. ist das in Wasserstoffgas geschmolzene Mineral.

	1.	2.
Schwefel	16,81	15,23
Antimon	24,41	24,46
Kupfer	42,83	43,69
Blei	15,59	16,15
Eisen	0,36	0,58
	<hr/>	<hr/>
	100.	100,11.

Es muss also, da die Menge des Schwefels zu gering ist, etwas von den Metallen ursprünglich als Carbonat vorhanden gedacht werden, bei dessen Bildung Schwefel fortgeführt wurde.

Schrötter: Baumgartn. Ztschr. VIII, 284.

d. Von Silbersulfuret.

Isomorphe Mischungen mit Blei-, Kupfer-, Eisen- und Zinksulfuret.

Miargyrit.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt sehr leicht und giebt im Kolben ein schwaches Sublimat von Schwefelantimon; entwickelt beim Rösten schweflige und Antimondämpfe. Schmilzt v. d. L. leicht und ruhig zu einer grauen Masse, beschlägt die Kohle weiss, und hinterlässt nach längerem Blasen mit der Reductionsflamme ein Silberkorn, welches mit den Flüssen schwach auf Kupfer reagirt.

Verhält sich gegen Säuren etc. wie dunkles Rothgültigerz.

Nach H. Rose enthält der M. von Bräunsdorf bei Freiberg:

Schwefel	21,95		
Antimon	39,14	=	45,66 Schwefel
Silber	36,40	5,89	} 6,01
Kupfer	1,06	0,27	
Eisen	0,62	0,85	
	<u>99,17</u>		<u>21,67</u>

Da sich die Schwefelmengen des Silbers und Antimons = 4 : 3 verhalten, so ist der M. eine Verbindung von je 4 At. der beiden Schwefelmetalle, Einfachschwefelantimonsilber,



4 At. Schwefel	=	800	=	21,89
1 - Antimon	=	4504	=	41,16
1 - Silber	=	1350	=	36,95
		<u>3654</u>		<u>100.</u>

Pogg. Ann. XV, 469.

Brongniardit.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimonrauch und Bleidämpfe, und hinterlässt zuletzt ein Silberkorn.

Damour hat dieses derbe grauschwarze Mineral aus Mexico (sp. G. = 5,95) untersucht.

Schwefel	19,24		
Antimon	29,77	= Schwefel	41,92
Silber	24,77	3,67	} 8,01
Blei	24,91	3,85	
Kupfer	0,62	0,16	
Eisen	0,26	0,15	
Zink	0,36	0,18	
	<u>99,93</u>		<u>49,98</u>

Die Schwefelmengen der elektropositiven Metalle und des Antimons ver-
sich $= 1 : 1\frac{1}{2}$ oder $= 2 : 3$, so dass das Mineral als



zu betrachten ist.

Diese Formel ist der des Heteromorphits (Jamesonits), d. h. des 2. Gliedes im letzten Ausdruck, analog. Von dem Schilfglaserz unterscheidet sich der B. durch den grösseren Gehalt an Schwefelantimon.

Damour: Ann. Mines. IV Sér. XVI, 227.

Schilfglaserz.

Giebt beim Rösten schweflige S. und ein weisses Sublimat, von dem Theil, der aus antimonisaurem Antimonoxyd und antimonisaurem Bleiox steht, nicht flüchtig ist. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, beschlägt sie und zunächst der Probe gelb und lässt ein bleihaltiges Silberkorn, welches Abtreiben rein erhalten wird.

1. Grube Himmelsfürst bei Freiberg. Sp. G. = 6,194. Wöhler. (von 3 Analysen).

2. Hiendelencina, Spanien. Sp. G. = 5,6—5,7. Escosura.

	1.	2.	Berechneter Schwefel	
			1.	2.
Schwefel	48,74	47,60		
Antimon	27,38	26,83	10,97	10,75
Blei	30,27	31,90	4,67	4,94
Silber	22,93	22,45	3,40	3,32
Kupfer	1,22	—	0,84	
Eisen	0,11	—	0,06	
	<u>100,65</u>	<u>98,78</u>	<u>19,44</u>	<u>19,01</u>

Das Verhältniss ist folglich in beiden Analysen $= 9 : 6,9$ oder $= 12 : 9$, gleichnahe $9 : 7$ wie $12 : 9 = 4 : 3 = 1\frac{1}{2} : 1$.

Wir nehmen das letztere als das einfachste an. Dann ist das Sch. eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 9 At. Schwefelblei und Schwefel



eine Formel, welche als



zu deuten ist. Da nun in den isomorphen Verbindungen, woraus das Gan- steht, 4 At. der Silberverbindung auf 5 At. der Bleiverbindung (nach Wöhler kommen, so wäre die berechnete Zusammensetzung:

24 At. Schwefel	$= 4200 = 19,01$
4 - Antimon	$= 6016 = 27,24$
5 - Blei	$= 6473 = 29,30$
4 - Silber	$= 5400 = 24,45$
	<u>22089</u> 100.

was mit der Analyse sehr wohl stimmt. In dem zweiten Ausdruck wür-

erste Glied dem Brongniardit und Jamesonit, das zweite dem Rothgültigerz und Boulangerit entsprechen.

Wöhler hatte das Schwefelverhältniss $= 1\frac{1}{2} : 1 = 12 : 9,6$ oder $9 : 7,2$ angenommen. Es als $1 : 1$ zu nehmen, wie Dana und G. Rose gethan haben, ist jedoch unthunlich. Auch ist kein Schwefelantimon beigemengt, wie Ersterer voraussetzte und die Krystallform des Sch. ist auch nicht die des Bournonits, sondern nach Miller zwei- und eingliedrig.

Dana: Min. II, 79. — Escosura: Ann. Mines V. Sér. VIII, 495. — Miller (Brooke): Min. 208. — G. Rose: Mineralsyst. 58. — Wöhler: Pogg. Ann. XLVI, 446.

Rothgültigerz.

A. Dunkles. (Antimonsilberblende).

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben leicht und giebt in stärkerer Hitze ein braunrothes Sublimat von Schwefelantimon; entwickelt beim Rösten schweflige S. und Antimondampf, der ein weisses zuweilen krystallinisches Sublimat bildet. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sehr leicht unter Spritzen, beschlägt jene weiss, und giebt entweder für sich längere Zeit im Oxydationsfeuer erhalten, oder mit Soda in der Reduktionsflamme behandelt, ein reines Silberkorn.

In Wasserstoffgas geglüht, verwandelt es sich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Antimonsilber. Bonsdorff. •

Durch Salpetersäure wird es beim Erhitzen zuerst geschwärzt, und dann unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure aufgelöst. Auch durch Kochen mit Kalilauge oder Schwefelkalium wird es schwarz; Säuren schlagen aus der Flüssigkeit orangerothes Schwefelantimon nieder.

Nachdem die frühesten Untersucher des R., Henkel, Wallerius, Cronstedt und Bergman, Arsenik als wesentlichen Bestandtheil angenommen hatten, lehrte Proust das antimonhaltige dunkle von dem arsenikhaltigen lichten R. unterscheiden. Klaproth und Vauquelin, denen wir die ersten Analysen verdanken, erhielten dabei in Folge unvollkommener Methoden einen Verlust, den sie als Sauerstoff in Rechnung brachten. Bonsdorff gab die erste genaue Analyse, indem er das Mineral durch Wasserstoffgas zerlegte, und die von ihm gefundene Zusammensetzung ist durch alle späteren Analytiker bestätigt worden.

1. Andreasberg am Harz. Bonsdorff.

2. Mexico. Wöhler.

3. Grube Mularoche bei Zacatecas in Mexico. Böttger.

	1.	2.	3.
Schwefel	17,78	18,0	17,76
Antimon	23,26	21,8	24,59
Silber	58,96	60,2	57,45
	100. ¹⁾	100.	99,80 ¹⁾

¹⁾ Nach einer kleinen Correktion des Resultats.

Klaproth hatte in dem R. von Andreasberg (a.) und in dem von Freiberg, Grube Kurprinz, (b.) gefunden:

	a.	b.
Schwefel	60,0	62,0
Antimon	20,3	18,5
Silber	17,0	16,7
	<u>97,3</u>	<u>97,2</u>

Da die Schwefelmengen, welche das Antimon (zu antimonigem Sulfid) und das Silber erfordern, gleich gross sind, so ist das dunkle R. eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelsilber, Drittel-Schwefelantimonsilber.

Ag^3Sb			
6 At. Schwefel	= 1200	= 17,77	oder Schwefelantimon 34,46
4 - Antimon	= 1504	= 22,28	Schwefelsilber 68,84
3 - Silber	= 4050	= 59,95	<u>400.</u>
	<u>6754</u>	<u>100.</u>	

B. Lichtes. (Arseniksilberblende).

Schmilzt im Kolben leicht zu einer dunkel bleigrauen Masse, und giebt beim Glühen ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik; in einer offenen Röhre entwickelt es schweflige und arsenige Säure, welche ein krystallinisches Sublimat bildet. V. d. L. auf Kohle bilden sich Schwefel- und Arsenikdämpfe, die Kohle beschlägt mit arseniger Säure; später entwickelt sich nur schweflige S., und die geschmolzene Kugel besteht aus Schwefelsilber, welches, in gleicher Art wie oben behandelt, sich in reines Silber verwandelt.

In Wasserstoffgas geschmolzen scheint es nur Silber zu hinterlassen. Wöhler.

Gegen Salpetersäure verhält es sich ähnlich dem dunklen R., nur bleibt neben Schwefel arsenige Säure zurück. Ebenso gegen Alkalien und Schwefelalkalien; Säuren aber fallen aus der Auflösung gelbes Schwefelarsenik.

H. Rose analysirte krystallisirtes l. R. von Joachimsthal (sp. G. = 5,559. G. Rose):

Schwefel	19,51		
Arsenik	15,09	= Schwefel	9,68
Antimon	0,69	„	0,28
Silber	64,67	„	9,58
	<u>99,96</u>		<u>19,49</u>

Das lichte R. hat also eine analoge Zusammensetzung wie das mit ihm isomorphe dunkle; es ist eine Verbindung von 4 At. arsenigem Sulfid und 3 At. Schwefelsilber, Drittel-Schwefelarseniksilber.

Ag^3As			
6 At. Schwefel	= 1200	= 19,40	oder Schwefelarsenik 24,9
1 - Arsenik	= 940	= 15,19	Schwefelsilber 75,4
3 - Silber	= 4050	= 65,41	<u>100.</u>
	<u>6190</u>	<u>100.</u>	

Da weitere Analysen nicht vorliegen, so ist es unbekannt, ob es antimonisches echtes R. giebt. Umgekehrt reagirt das lichte R. von Andreasberg nicht Arsenik, das fahle R. von dort aber auf Antimon und Arsenik, so wie auf Kupfer und Eisen. Es ist daher noch zu ermitteln, ob der Unterschied der beiden zugleich der chemischen Verschiedenheit in allen Fällen entspricht.

Bonsdorff: K. Vet. Ac. Handl. 1821. Schwgg. J. XXXIV, 225. — Böttger: Privatmittheilung. — Klaproth: Beiträge I, 146. 155. V, 197. — Proust: J. d. Physique LIX, 403. Geblens N. J. IV, 308. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 472. — Vauquelin: J. des Mines XVII, 4. — Wöhler: Ann. d. Pharm. XXVII, 157. — Zincken: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 24.

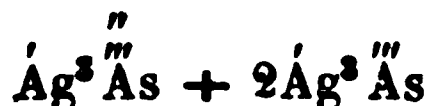
Xanthokon.

Schmilzt im Kolben vor dem Glühen, wird grau und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik. Beim Rösten liefert er schweflige und arsenige Säure. V. d. L. entwickelt er Arsenikdämpfe und hinterlässt ein Silberkorn. Plattner.

Nach Plattner enthält der X. von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg a) brauner, älteres Vorkommen, b) gelber, neueres Vorkommen:

	a.	b.
Schwefel	21,36	21,80
Arsenik	13,49	14,32
Silber	64,18	63,88
Eisen	0,97	—
	100.	100.

Hiernach muss der X. beide Sulfide des A. enthalten, und da die At. von Arsenik, Silber und Schwefel = 3 : 9 : 80 sind, hat Plattner die Formel



aufgestellt, in welcher das erste Glied das Analogon des Enargits, das zweite der lichte Rothgültigerz ist.

20 At. Schwefel	=	4000	=	21,09
3 - Arsenik	=	2820	=	14,86
9 - Silber	=	12150	=	64,05
		18970		100.

Von Einigen wird die Feuerblende Breith. mit dem X. vereinigt, was indessen nicht statthaft erscheint. Nach Zincken reagirt die F. von Andreasberg v. d. L. auf Schwefel, Antimon und Silber.

Breithaupt u. Plattner: Pogg. Ann. LXIV, 272. 275. — Zincken: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 24.

Fahlerz.

Antimonfahlerz. Giebt beim Erhitzen im Kolben bis zum Schmelzen ein dunkelrothes Sublimat, aus Schwefelantimon und antimoniger Säure bestehend; in einer offenen Röhre weisse Dämpfe und ein weisses Sublimat, so wie schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter denselben Erschei-

nungen leicht und mit geringem Aufwallen zu einer grauen Kugel; der weisse Beschlag in der Nähe der Probe ist in der Hitze gelblich und nimmt, mit Kobaltlösung befeuchtet und in der äusseren Flamme erhitzt, eine grüne Farbe an. Wird die Kugel gepulvert und geröstet, so reagirt sie mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen. Wird die geröstete Probe mit Probirblei und Borax unter den gehörigen Vorsichtsmassregeln geschmolzen, und das kupferhaltige Blei auf der Kapelle abgetrieben, so bleibt ein Silberkorn.

Salpetersäure zersetzt das Pulver, und scheidet antimonige Säure und Schwefel ab. Königswasser hinterlässt Schwefel, und in den meisten Fällen auch Chlorsilber, während die Auflösung durch Zusatz von Wasser weiss gefällt wird. Kalilauge zieht in der Wärme Schwefelantimon aus, welches durch eine Säure mit orangerother Farbe gefällt wird.

Arsenikfahlerz. Giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefelarsenik (und auch von metallischem Arsenik, Klaproth), in der offenen Röhre arsenige Säure und schweflige S. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht unter Entwicklung von schwefliger Säure, arseniger S., und Schwefelarsenikdämpfen wobei manche Abänderungen (Kupferblende) einen Zinkbeschlag geben. Die geröstete Probe reagirt auf Kupfer und Eisen.

Salpetersäure bewirkt eine Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure. Königswasser zuletzt eine vollständige Auflösung, welche durch Verdünnen nicht getrübt wird. Aetzkali liefert eine Flüssigkeit, aus welcher Säuren gelbes Schwefelarsenik fällen.

Arsenik-Antimonfahlerz giebt die Reaktionen beider vorhergehenden Arten. Ein geringer Arsenikgehalt giebt sich zu erkennen, wenn das gepulverte Erz mit Soda gemengt in der inneren Flamme erhitzt wird.

Quecksilberhaltiges Fahlerz giebt zuweilen schon im Kolben ein graues Sublimat von Schwefelquecksilber, oder in einer offenen Röhre ein solches von metallischem Quecksilber. Geringe Mengen Quecksilber findet man, wenn das Pulver mit trockner Soda im Kolben geglüht wird.

Klaproth hat die ersten brauchbaren Analysen von Fahlerzen geliefert, deren Resultate nur durch die zum Theil unvollkommenen Scheidungsmethoden jener Zeit, besonders in Hinsicht auf Schwefel, Antimon und Arsenik, einer Correktion bedürfen. Durch Anwendung genauer analytischer Hülfsmittel gelang es alsdann H. Rose, die Zusammensetzung der Fahlerze mit den chemischen Proportionen in Einklang zu bringen; alle späteren Analysen haben nur zur Bestätigung der seinigen gedient. ¹⁾ ;

A. Antimonfahlerz.

1. Habachtfundgrube, Freiberg. (Krystallisirtes Weissgültigerz). H. Rose.
2. Grube Wenzel bei Wolfach im Fürstenbergischen. Krystallisirt. H. Rose.

¹⁾ Die älteren für die Berechnung nicht geeigneten Analysen sind mit einem * bezeichnet

3. Kremnitz, Ungarn. (Derbes Weissgültigerz.) Klaproth.
4. Grube El Purgatorio im Cerro de Gualgayoc, Peru. Derb, sp. G. = 3,94. Klaproth.
5. Meiseberg bei Neudorf, Harz. Krystallisirt, sp. G. = 4,852. Rammelsberg.
6. Clausthal, Harz. Krystallisirt. Sander.
7. Meiseberg. Derb. a) Sp. G. = 4,526. b) Sp. G. = 4,892—4,946. Rammelsberg.
8. Gablau, Niederschlesien. Derb. Krieg.
9. Clausthal, Rosenhöfer Zug. Krystallisirt. Schindling.
10. Grube Zilla bei Clausthal. Krystallisirt. H. Rose.
11. Grube Silberseegen bei Clausthal. Krystallisirt. Kuhleemann. (Schon von Klaproth untersucht).
12. Andreasberg am Harz. Krystallisirt, sp. G. = 4,90. Kuhleemann.
13. Durango, Mexico. Derb. C. Brömeis.
14. Rammelsberg bei Goslar, Harz. Derb. Kerl.
15. Kapnik, Ungarn. Krystallisirt. Klaproth.

	1.	2.	3.*	4.*	5.	6.
Schwefel	24,17	23,52	25,50	27,75	24,80	24,1
Antimon	24,63	26,63	27,00	23,50	26,56	26,8
Silber	34,29	47,74	43,25	40,25	40,48	8,9
Kupfer	44,84	25,23	25,50	27,00	30,47	35,7
Eisen	5,98	3,72	7,00	7,00	3,52	4,5
Zink	0,99	3,40	—	1,75 ¹⁾	3,39	0,9
	<u>98,87</u>	<u>99,94</u>	<u>98,25</u>	<u>97,25</u>	<u>0,78¹⁾</u>	<u>100,9</u>
					400.	

	7.	8.	9.	10.	11.
	a.	b.			
Schwefel	24,69	24,22	25,08	25,65	24,73
Antimon	25,74	26,44	26,79	28,52	28,24
Silber	7,55	7,27	5,33	5,43	4,97
Kupfer	32,46	31,53	34,34	33,44	34,48
Eisen	4,49	4,36	5,37	2,73	2,27
Zink	3,00	3,25	3,52	5,77	5,55
	<u>97,63</u>	<u>97,07</u>	<u>99,43</u>	<u>100,94</u>	<u>100,24</u>
					100,64

	12.	13.	14.	15.*
Schwefel	25,22	23,76	25,82	28,00
Antimon	28,05 ²⁾	25,97	28,78	22,00
Silber	4,58	4,09	0,67	0,25
Kupfer	37,48	37,44	37,95	37,75
Eisen	3,94	4,42	2,24	3,23
Zink	5,00	5,02	2,52	5,00
	<u>100,97</u>	<u>0,54</u>	<u>97,98</u>	<u>96,25</u>
		0,47 ³⁾		
		<u>98,38</u>		

1) Blei.

2) Einschliesslich 0,67 Arsenik.

3) Blei und Unzersetztes.

B. Arsenikfahlerz.

1. Grube Kröner, Freiberg. Derb. Klaproth.
2. Junge hohe Birke. Freiberg. Derb. Klaproth.
3. Grube Prophet Jonas bei Freiberg. Derb. Klaproth.
4. Skuterud, Kirchspiel Modum, Norwegen. Derb, sp. G. = 4,53. Feary
5. Grube Prophet Jonas bei Freiberg. (Kupferblende). Sp. G. = 4,2—
Strich roth. Plattner.
6. Trevisane Mine bei Redruth, Cornwall. (Tennantit). a) Hemm
b) Phillips. c) Kudernatsch. d) krystallisirt (Granatoeder, W
Tetraeder und die beiden Pyramidentetraeder $a : a : \frac{1}{2}a$); sp. G. =
Wackernagel. e) ebensolcher. Rammelsberg.

	1.*	2.*	3.*	4.	5.
Schwefel	40,0	40,0	40,0	29,18	28,14
Arsenik	44,0	24,4	17,1 ³⁾	19,04	18,87
Kupfer	48,5 ¹⁾	41,4 ²⁾	42,5	42,60	41,07
Eisen	25,5	22,5	27,5	9,21	2,22
Zink	—	—	0,9 ⁴⁾	—	8,89
Blei	—	—	—	—	0,34
	98,0	98,0	93,0	100.	99,50

6.

(Tennantit)

	a.	b.	c.	d. ⁵⁾	e.
Schwefel	23,0	30,25	27,76	26,88	26,64
Arsenik	42,1	42,46	49,10	20,53	19,03
Kupfer	50,0	47,70	48,94	48,68	51,62
Eisen	45,0	9,75	3,57	3,09	1,95
Zink	—	—	—	—	—
	100,1	100,16	99,37	99,18	99,24

C. Arsenik-Antimonfahlerz.**a. Quecksilberfreies.**

1. Mornshausen bei Biedenkopf, Hessen. Derb, von dunkelrothem St
Sandmann.
2. Grube Aurora bei Dillenburg. Krystallisirt, von rothem Strich. H. R
3. Kapnik, Ungarn. Desgleichen. H. Rose.
4. Cornwall. Sp. G. = 4,73, von schwärzlichem Strich. Wittstein.
5. Elisabethzeche bei Camsdorf, Thüringen. Amelung,
6. Annaberg, Sachsen. Derb. Klaproth.
7. Pyschminskische Grube bei Beresow, Sibirien. A. Löwe.

1) Enthält 0,5 Silber. 2) Desgl. 0,4.

3) Einschliesslich 1,5 Antimon. 4) Silber.

5) Nach Abzug von 1,58 Bergart.

8. Stahlberg bei Müsen, Siegen. Krystallisirt, sp. G. = 4,58, braunschwarzer Strich. Sandmann.
 9. Cabarrus County, Nordcarolina. Derb, von braunrothem Strich. Genth.
 10. Gersdorf bei Freiberg. Krystallisirt, von schwarzem Strich. H. Rose.
 11. Mouzala, Algerien. Derb, sp. G. = 4,749. Ebelmen.
 12. Markirchen (S. Marie-aux-Mines), Elsass. Krystallisirt. H. Rose.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.*
Schwefel	24,61	25,03	25,77	25,64	23,73	18,50
Antimon	25,65	25,27	23,94	23,66	28,87	23,00
Arsenik	4,65	2,26	2,88	4,40		0,75
Kupfer	38,17	38,42	37,98	39,18	38,78	40,25
Silber	0,62	0,83	0,62	—	—	0,30
Eisen	4,59	4,52	0,86	6,99	5,03	13,50
Zink	6,28	6,85	7,29	—	3,59	—
	<u>98,57</u>	<u>100,48</u>	<u>99,34</u>	<u>99,87</u>	<u>100.</u>	<u>96,30</u>
	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Schwefel	26,10	25,52	25,48	26,33	27,25	26,83
Antimon	24,47	19,71	17,76	16,52	14,77	12,46
Arsenik	2,42	4,98	11,55	7,21	9,12	10,19
Kupfer	40,57	38,41	30,73	38,63	41,57	40,60
Silber	0,56 ¹⁾	0,69	10,53	2,37	—	0,60
Eisen	2,92	2,29	1,42	4,89	4,66	4,66
Zink	5,07	6,50	2,53	2,76	2,24	3,69
	<u>99,11</u>	<u>0,36²⁾</u>	<u>100.</u>	<u>98,71</u>	<u>99,61</u>	<u>0,41²⁾</u>
		98,46				99,44

b. Quecksilberhaltiges.

(Es ist wahrscheinlich, dass in dem Antimon oft Arsenik enthalten ist, auch wenn letzteres nicht angeführt ist).

1. Schmölnitz, Ungarn. a) Poratsch. Derb. Klaproth. b) Kotterbach bei Iglo. Derb. Scheidhauer. c) Poratscher Terrain, Rothbauer Stollen. Sp. G. = 4,582. Hauer. d) Zavotkaer Terrain, Apollonia. Sp. G. = 4,605. Hauer. e) Poratscher Terrain, Andrei Berghandlung. Sp. G. = 4,762. Hauer. f) Desgl., Heil. Geist Transaction. Sp. G. = 4,733. Hauer. g) Desgl., Gustav Friderici. Sp. G. = 5,107. Hauer. h) Kotterbach. Krystallisirt, sp. G. = 5,356. v. Rath.
 2) Schwatz, Tyrol. Derb, sp. G. = 5,107. Weidenbusch
 3) Grube Guglielmo, Val di Castello, Toscana. Derb. Kersten. (Neuerlich von Bechi mit gleichem Resultat untersucht).
 4) Valle di Angina, Toscana. Derb, sp. G. = 4,84. Kersten.

¹⁾ Und Bergart.

²⁾ Kieselsäure.

	a.*	b.	c.	4. (Schmölnitz).				
				d.	e.	f.	g.	h.†)
Schwefel	26,00	24,74	22,00	25,90	19,38	24,89	24,37	22,53
Antimon	19,50	19,34	31,56	26,70	33,33	30,18	25,48	19,34
Arsenik	—	4,23	—	—	—	—	—	3,75 ²⁾
Kupfer	39,00	37,54	39,04	36,59	34,23	32,80	30,58	35,34
Silber	—	—	0,12	0,14	0,10	0,07	0,09	0,21 ⁴⁾
Quecksilber	6,25	7,87	0,52	3,07	3,57	5,57	16,69	17,27
Eisen	7,50	5,24	7,38	7,14	9,46	5,85	4,46	0,87
Zink	—	1,07	—	—	—	—	—	0,69
	98,25	100. ¹⁾	100,62	99,48	100,07	99,36	98,67	100.

	2.	3.	4.
Schwefel	22,96	24,17	23,40
Antimon	21,35	27,47	27,47
Arsenik	Spur	—	—
Kupfer	34,57	35,80	35,90
Silber	—	0,33	0,33
Quecksilber	15,57	2,70	2,70
Eisen	2,24	1,89	1,93
Zink	1,34	6,05	6,24
Bergart	0,80	98,44	97,97
	98,83		

Unter allen metallischen Verbindungen des Mineralreiches zeichnen sich die Fahlerze durch die Manchfaltigkeit und das Schwanken der Bestandtheile aus. Deshalb bietet die Deutung der Analysen hier grössere Schwierigkeiten als bei anderen dar. Aber auch die Ausführung dieser Analysen ist schwieriger als die anderer Schwefelverbindungen, und es müssen die Angaben von Klaproth von der Rechnung ausgeschlossen bleiben. Glücklicherweise besitzen wir sieben Musteranalysen von H. Rose, dessen Methode von den späteren Untersuchern fast immer befolgt worden ist. Leider scheint es jedoch, als wenn zuweilen dennoch die Resultate der Letzteren nicht die erforderliche Genauigkeit besitzen, was einerseits in Mangel an sorgfältiger Auswahl des Stoffes, andererseits in der chemischen Analyse selbst liegen mag.

Wir finden in dem Fahlerz stets ein oder mehrere sehr elektronegative Metalle (Antimon, Arsenik) mit sehr elektropositiven (Kupfer, Silber, Quecksilber, Zink, Eisen), und beide mit Schwefel verbunden. Es ist also natürlich, darin eines jener zahlreichen Beispiele von Schwefelsalzen zu sehen, wie sie im Mineralreich unter den Silber-, Kupfer- und Bleierzen vorkommen. Da indessen

1) Nach Abzug von 2,28 Kieselsäure.

2) Mittel von drei Analysen.

3) Einschliesslich 0,81 Wismuth.

4) Blei.

stämmtliche Fahlerze stets mehr als eines der elektropositiven und auch oft mehr als eines der elektronegativen Metalle enthalten, deren Beschaffenheit und Menge verschieden ist, so sind sie immer isomorphe Mischungen von mehreren Schwefelsalzen.

Bei der Berechnung der Fahlerzanalysen gilt es zuvörderst, die darin enthaltenen einzelnen Sulfurete und Sulfide zu ermitteln, und erscheint es als das Natürlichste, in ihnen nur solche Schwefelungsstufen vorauszusetzen, welche auch für sich vorkommen.

Wir nehmen also an:

das Kupfer als Cu

das Silber als Ag

das Quecksilber als Hg

das Zink als Zn

das Eisen als Fe

das Antimon als Sb

das Arsenik als As .

Zwar hat man bei der Berechnung einiger wahrscheinlich nicht genauer Fahlerzanalysen geglaubt, das Kupfer ganz oder theilweise als Bisulfuret Cu annehmen zu müssen, ohne dafür irgend einen Beweis zu geben. Im Gegentheil dürfte das Verhalten der Fahlerze beim Erhitzen, wobei niemals freier Schwefel verflüchtigt wird, direkt gegen eine solche Annahme sprechen. Dasselbe gilt von der Voraussetzung, das Quecksilber sei als Halbsulfuret, Hg , vorhanden.

Jede Berechnung einer Fahlerzanalyse wird also darin zunächst bestehen, die zur Bildung der angeführten Sulfurete und Sulfide erforderlichen Quantitäten Schwefel nach Massgabe der Menge der einzelnen Metalle zu berechnen. Die Summe der Schwefelmengen muss der direkt gefundenen gleich sein, oder ihr doch sehr nahe kommen.

Dies ist nun in der That in den Analysen zuverlässiger Analytiker der Fall. Wählen wir z. B. die von H. Rose.

		Schwefel	
		gefunden.	berechnet.
A.	1.	21,17	22,24
	2.	23,52	23,40
	10.	24,73	24,88
C.	3.	25,77	25,28
	2.	25,03	25,72
	10.	26,33	25,58
	12.	26,83	26,43

Die Differenzen betragen fast nie 1 p. C., und sind bald positiv, bald negativ.

Man darf hiernach wohl behaupten, dass die grössere oder geringere Uebereinstimmung des gefundenen und des berechneten Schwefelgehalts einen Massstab für die Genauigkeit der Analysen abgibt.

Wenn man nun die sämtlichen Angaben berechnet, natürlich mit Ausnahme derer von Klaproth, so findet man bei der grossen Mehrzahl Uebereinstimmung, wenn auch die Differenzen zuweilen etwas grösser ausfallen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Analyse einen Verlust erlitten hat. Betrachtet man ihn als bestehend in Antimon (oder Arsenik), so vermindert sich jene Differenz meistens, oder verschwindet wohl ganz.

Etwa acht Analysen aber zeigen in den gefundenen und berechneten Schwefelmengen so grosse Abweichungen, dass sie als unrichtig betrachtet werden müssen.

Um diese Verhältnisse übersehen zu können, folgt hier die Berechnung des Schwefels. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den Schwefel des Antimons (Arseniks), wenn der Verlust der Analyse als solches angenommen wird.

A. Antimonfahlerz.

	1.	2.	3.	6.	7a.	7b.
Sb	9,82	10,62	10,67	10,76	10,34 (11,29)	10,62 (11,29)
Ag	4,65	2,65	1,56	1,32	1,12	1,08
Cu	3,76	6,40	7,73	9,06	8,24	8,00
Fe	3,42	2,43	2,02	2,58	2,40	2,50
Zn	0,49	1,53	1,68	—	1,48	1,61
Pb	—	—	0,12	0,14	—	—
	22,14	23,33	23,78	23,86	23,58 (24,53)	23,81 (24,53)
Gefunden	21,17	23,52	24,80	24,10	24,69	23,76

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Sb	10,36	11,48	11,27	11,07	11,40	10,43 (11,08)	11,55 (11,08)
Ag	0,80	0,77	0,74	0,48	0,22	0,16	0,10
Cu	8,72	8,36	8,75	8,72	9,38	9,42	9,63
Fe	3,07	1,57	1,30	3,57	2,26	2,53	1,28
Zn	1,74	2,84	2,75	1,69	2,46	2,48	1,25
Pb	—	—	—	—	—	0,09	—
	24,69	25,02	24,81	25,53	25,72	25,11 (25,76)	23,81 (25,76)
Gefunden	25,08	25,65	24,73	25,54	25,22	23,76	25,82

B. Arsenikfahlerz.

	4.	5.	b.	c.	6. d.	e.
As	12,18	12,09	7,98	12,24	13,10	12,15 (12,63)
Cu	10,81	10,42	12,10	12,42	12,28	13,02
Fe	5,27	1,27	5,58	2,04	1,77	1,11
Zn (Pb)	—	4,46	—	—	—	—
	28,26	28,24	25,66	26,70	27,15	26,28 (26,76)
Gefunden	29,18	28,11	30,25	27,76	26,88	26,61

C. Arsenik-Antimonfahlerz.

a. Quecksilberfreies.

	1.	2.	3.	4.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Sb	10,30	10,08	9,55	9,48	8,62	7,94	7,43	6,59	5,93	4,97
As	1,06	1,44	1,84	2,84	1,55	3,19	7,40	4,62	5,84	6,53
Cu	9,69	9,75	9,64	9,88	10,30	9,75	7,80	9,80	10,55	10,30
Ag	0,09	0,12	0,09	—	0,08	0,11	1,57	0,36	—	0,10
Fe	0,91	0,87	0,49	4,00	1,67	3,22	1,25	1,37	1,11	1,83
Zn	3,11	3,39	3,61	—	2,51	1,34	0,81	2,80	2,67	2,67
	25,16	25,65	25,22	26,17	24,53	25,49	25,96	25,54	26,10	26,40
gefunden	24,64	25,03	25,77	25,64	26,10	25,52	25,48	25,03	27,25	26,83

b. Quecksilberhaltiges.

	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
Sb	7,42	12,67	10,72	13,38	12,11	10,23 (10,76)	7,76
As (Bi)	2,59	—	—	—	—	—	2,30
Cu (Ag)	9,11	9,93	9,34	8,69	8,33	7,77	8,97
Hg	1,00	0,08	0,50	0,58	0,91	2,68	2,77
Fe	4,30	4,22	4,07	5,41	3,35	0,84	0,50
Zn (Pb)	0,50	—	—	—	—	—	0,37
	24,92	26,90	24,60	28,06	24,70	21,52 (22,05)	22,67
Gefunden	23,65	22,00	25,90	19,38	24,89	24,37	22,53

	2.	3.	4.
Sb	8,57 (9,04)	11,03	11,00 (11,81)
Cu (Ag)	8,77	9,13	9,11
Hg	2,50	0,44	0,44
Fe	1,28	1,08	1,11
Zn	0,66	2,99	3,07

	24,78 (22,25)	24,67	24,73 (25,54)
Gefunden	22,96	24,17	23,40

Diese Tabelle giebt im Allgemeinen ein gutes Bild von der Zuverlässigkeit der Analysen (vgl. A. 14, B. 6 b, C. a. 7, C. b, 4 c, e, g), worauf wir unten zurückkommen werden.

Die stöchiometrische Berechnung hat nun die Aufgabe, das Verhältniss des Schwefels der Sulfurete und der Sulfide zu ermitteln.

Setzen wir also die Schwefelmenge des Antimons oder Arseniks oder beider zu 3, so ist der Schwefel sämtlicher Sulfurete (wobei H. Rose's Analysen mit bezeichnet sind) :

A.	B.	C.
(R.) 1. 3,76	4. 3,96	a.
(R.) 2. 3,59	5. 4,01	1. 3,65
5. 3,69	6 c. 3,54	(R.) 2. 3,68
6. 3,65	6 d. 3,22	(R.) 3. 3,64
	6 e. 3,36	

A.		C.	
7 a.	3,84 (3,52)	4.	3,39
7 b.	3,73 (3,36)	8.	3,89
8.	4,15	9.	2,36
9.	3,54	(R.) 10.	3,84
(R.) 10.	3,60	11.	3,66
11.	3,92	(R.) 12.	3,89
12.	3,77	b.	
13.	4,22	1 b.	4,47
		1 d.	3,88
		1 f.	3,12
		1 h.	3,76
		2.	4,62 (4,38)
		3.	3,74
		4.	3,74 (3,49)

Hiernach zeigen sich ziemlich grosse Differenzen, und es ist kein einfaches Verhältniss so überwiegend ausgesprochen, als man erwarten sollte.

In den sieben Analysen H. Rose's ergibt sich der Schwefel des Antimon (Arseniks) zu dem der Sulfurete = 3 : 3,59 bis 3 : 3,89 im Mittel = 3 : Ueberhaupt ist die Schwefelmenge der Sulfurete

in 14 Analysen = 3,50—3,74
in 13 „ = 3,75—4,25 } im Mittel = 3,8.

Drei Analysen geben sie kleiner, und zwei ergeben sie grösser.

H. Rose hatte aus seinen Analysen den Schluss gezogen, dass die Schwefelmenge der Sulfurete = 4 sei, was damals um so eher geschehen konnte in Folge des älteren höheren Atg. des Antimons die mit ihm verbundene Schwefel etwas kleiner ist. Wir wollen dies an H. Rose's Analysen darthun

Schwefel für das Antimon		Verhältniss des Schwefels		Differenz im Schwefelgehalt Fehlerzes	
α .	β .	von $\overset{m}{Sb} : \overset{r}{R}$		α .	
Sb=1504	Sb=1613	nach α	nach β		
A. 1 = 9,82	9,16	3 : 3,76	3 : 4,04	— 0,97	— 0
2 = 10,62	9,94	3 : 3,59	3 : 3,85	+ 0,49	+ 0
10 = 11,27	10,50	3 : 3,60	3 : 3,87	— 0,08	+ 0
C. 2 = 10,08	9,40	3 : 3,68	3 : 3,91	— 0,62	+ 0
3 = 9,55	8,90	3 : 3,64	3 : 3,87	+ 0,55	+ 1
10 = 6,59	6,15	3 : 3,84	3 : 4,00	— 0,51	— 0
12 = 4,97	4,64	3 : 3,89	3 : 4,00	+ 0,43	+ 0

Die Differenz ist positiv, wenn die gefundene Schwefelmenge grösser ist negativ, wenn dieselbe kleiner ist, als die berechnete.

Eine andere, jedoch unerhebliche Abweichung der älteren Schwefelbestimmung liegt im Eisen, dessen älteres Atg. niedriger war, so dass also mehr Schwefel für dieses Metall in Rechnung gebracht wurde.

Trotzdem kann für die Gruppe der Fahlerze kein anderes Verhältniss des Schwefels als das von 3 : 4 mit besserem Recht angenommen werden, auch wenn von den 27 Analysen, worin die letzte Zahl zwischen 3,50 und 4,25 schwankt, nur eine einzige (das Arsenikfahlerz, welches Breithaupt Kupferende nennt, nach Plattner's Analyse) die Zahl 4 genau giebt, nur zwei dieselbe überschreiten, dagegen die übrigen 24 sämmtlich weniger Schwefel in den Sulfureten geben.

Der Grund dieser Erscheinung kann in der Methode der Analyse liegen, d. h. es kann die Menge des Antimons (Arseniks) zu gross, die der elektropositiven Metalle zu klein angegeben sein.

Das Antimon ist wohl immer als Schwefelmetall, oft gemengt mit freiem Schwefel, gewogen worden. Nun wissen wir aus den Versuchen H. Rose's, dass das antimonige Sulfid beim Trocknen hartnäckig 0,6 p. C. Wasser zurückhält, und es ist höchst wahrscheinlich, dass dies auch beim Antimonsulfid, vielleicht in noch höherem Grade stattfindet¹⁾. Würde nun das Antimon, wie oft geschieht, indirekt, d. h. durch Bestimmung des Schwefelgehalts, erhalten, so müsste seine Menge zu gering ausfallen, was auch für das Arsenik gelten dürfte. Eine andere im gleichen Sinne wirkende Fehlerquelle ist ein Verlust an elektropositiven Metallen, die, dem Gange der Analyse gemäss, erst nach Abbeidung der übrigen Bestandtheile bestimmt werden.

Ein Beispiel mag zeigen, welchen Einfluss diese Umstände auf das Resultat einer sonst ganz zuverlässigen Analyse haben. Das krystallisirte F. von Wolch (A. 2) gehört zu denen, bei welchen sich das Schwefelverhältniss von 3 : 4 nicht herausstellt, auch wenn man das frühere Atg. des Antimons zu Grunde legt. Die Analyse zeigt den höchst geringen Verlust von 0,1 p. C. Nehmen wir nun das Verhältniss 3 : 4 an, so gehören von den gefundenen 23,52 Schwefel $\frac{3}{7} = 10,08$ dem Antimon, $\frac{4}{7} = 13,44$ den übrigen Metallen an. Setzen wir nun voraus, Silber und Kupfer seien absolut genau bestimmt, so erhalten wir:

	Gefunden.	Berechnet.	
Schwefel	23,52	23,52	Schwefel
Antimon	26,63	(25,17)	= 10,08
Silber	17,71	17,71	2,65 6,40 2,64 1,75 13,44
Kupfer	25,23	25,23	
Eisen	3,72	(4,63)	
Zink	3,10	(3,55)	
	<u>99,94</u>	<u>99,81</u>	<u>23,52</u>

Wenn also H. Rose's Analyse 1,46 Antimon zuviel, dagegen 0,94 Eisen und 0,45 Zink zu wenig gegeben hätte, so würde das Resultat der Berechnung genau entsprechen.

Da überhaupt die Genauigkeit der Scheidung, welche gewiss nicht leicht ist, so wie die Reinheit des Materials wohl nicht selten etwas zu wünschen übrig lassen, so kann man um so weniger strenge Forderungen an die Resultate stellen.

¹⁾ Nach H. Rose's Erfahrung wäre indessen das getrocknete Antimonsulfid wasserfrei.

Die Fahlerze sind folglich eine Gruppe isomorpher Verbindungen von Schwefelsalzen, in welchen der Schwefelsäure und Basis $\approx 3 : 4$ ist.

Die einzelnen Salze sind folgende:

A.	B.
a. $\overset{'}{\text{Cu}}^4 \overset{'''}{\text{Sb}}$	f. $\overset{'}{\text{Cu}}^4 \overset{'''}{\text{As}}$
b. $\overset{'}{\text{Ag}}^4 \overset{'''}{\text{Sb}}$	g. $\overset{'}{\text{Ag}}^4 \overset{'''}{\text{As}}$
c. $\overset{'}{\text{Hg}}^4 \overset{'''}{\text{Sb}}$	h. $\overset{'}{\text{Hg}}^4 \overset{'''}{\text{As}}$
d. $\overset{'}{\text{Zn}}^4 \overset{'''}{\text{Sb}}$	i. $\overset{'}{\text{Zn}}^4 \overset{'''}{\text{As}}$
e. $\overset{'}{\text{Fe}}^4 \overset{'''}{\text{Sb}}$	k. $\overset{'}{\text{Fe}}^4 \overset{'''}{\text{As}}$

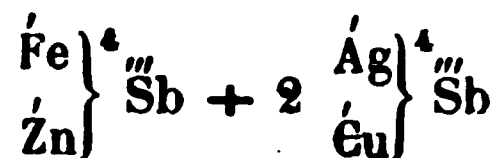
Allein keines dieser Salze ist bis jetzt für sich gefunden worden. Entweder sind die Glieder A in isomorpher Mischung, Antimonfahlerz, oder Bsenikfahlerz, oder endlich treten Glieder von A und B selbst zusammen und liefern die Abtheilung C der Arsenik-Antimonfahlerze.

A. Antimonfahlerz.

Dass in ihnen die Glieder a und b im engeren Sinn einander vertreten, giebt schon die Reihenfolge der Analysen. Ueberhaupt finden sich hier die silberreichen Fahlerze¹⁾. Die At. der Sulfobasen stehen in folgenden Verhältnissen:

	a	:	b	:	d	:	e	=	a + b	:	d + e
1.	7,7	:	9,5	:	4	:	7,0	=	2,45	:	4
2.	4,2	:	1,7	:	4	:	1,4		2,46	:	4
5.	4,7	:	0,9	:	4	:	1,2		2,55	:	4
6.	3,5	:	0,5	:	—	:	4		4,00	:	4
7a.	5,6	:	0,8	:	4	:	1,6		2,46	:	4
7b.	5,0	:	0,7	:	4	:	1,6		2,49	:	4
8.	5,0	:	0,5	:	4	:	1,8		2,00	:	4
9.	2,9	:	0,3	:	4	:	0,5		2,43	:	4
10.	3,2	:	0,3	:	4	:	0,5		2,33	:	4
11.	5,2	:	0,3	:	4	:	2,4		4,78	:	4
12.	3,8	:	0,4	:	4	:	0,9		2,05	:	4
13.	3,8	:	0,07	:	4	:	1,0		4,93	:	4
14.	7,7	:	0,09	:	4	:	1,0		3,89	:	4

H. Rose hatte das letzte Verhältniss $= 2 : 4$ genommen, wonach folgende Formel



1) Ueber d. amerikanischen C. u. 9 s. unten.

sein würde, obwohl er Bedenken trug, die Isomorphie des Kupfer- und Silbersulfurets anzunehmen, die indessen jetzt nicht mehr zweifelhaft sein kann.

B. Arsenikfahlerz.

Klaproth's Analysen, obwohl sie keine Berechnung gestatten, zeigen doch, gleichwie No. 4, dass diese Abtheilung oft nur die Glieder *f* und *k* enthält. Das norwegische Erz No. 4 ist

$$\text{Fe}^4 \text{As}''' + 2 \text{Cu}^4 \text{As}''' = 2f + k.$$

21 At. Schwefel	= 4200 = 28,44
3 - Arsenik	= 2820 = 19,10
16 - Kupfer	= 6345 = 42,97
4 - Eisen	= 1400 = 9,49
	<hr/>
	14765 100.

Der Tennantit, eines der am besten krystallisirten Fahlerze, giebt, nach den beiden letzten möglichst sorgfältigen Analysen, so wenig wie viele andere das Schwefelverhältniss von R : As = 4 : 3, sondern

oder, den Verlust als Arsenik genommen,

$$\begin{array}{ll} \text{in } d = 3,20 : 3 & 3,14 : 3 \\ e = 3,50 : 3 & 3,36 : 3 \end{array}$$

Zugleich zeigen diese Analysen, dass Kudernatsch den Schwefel zu hoch bestimmte, weshalb er auf die Idee kam, es sei CuS vorhanden.

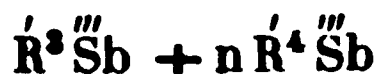
Wenn man als mittleres Resultat das Verhältniss 3,5 : 3 annimmt, so ist der T.



Da in meiner Analyse gegen 4 At. Eisen etwa 26 At. Kupfer vorhanden sind, so berechnet sich die Formel hiernach:

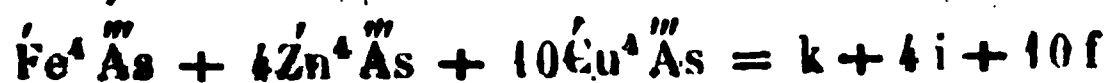
13 At. Schwefel	= 2600 = 26,50
2 - Arsenik	= 1880 = 19,17
13 - Kupfer	= 3155 = 32,55
0,5 - Eisen	= 175 = 1,78
	<hr/>
	9810 100.

Steht aber fest, dass für den Tennantit der Ausdruck $\text{R}^4 \text{As}'''$ nicht möglich ist, so dürften überhaupt viele Fahlerze als

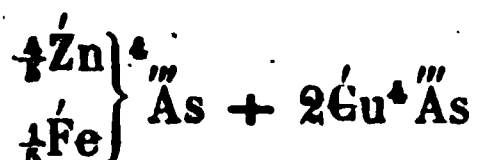


zu betrachten sein, worauf ihre Analysen, wie wir gezeigt haben, ohne Weiteres hindeuten.

Breithaupt's Kupferblende No. 5, genau die Proportion 3 : 4 gebend, ist ein Arsenikfahlerz, welches etwa als



oder als



zu bezeichnen ist.

C. Arsenik-Antimonfahlerz.

a. Quecksilberfreies.

In dieser Abtheilung ist das Verhältniss von Antimon und Arsenik oder von

	A : B		A : B
in 1	= 10 : 4	8	= 2,5 : 1
2	= 7 : 4	9 u. 11	= 4 : 1
3	= 5 : 1	10	= 1,4 : 1
4	= 3,4 : 1	12	= 1 : 1,3
7	= 5,5 : 1		

Das amerikanische Fahlerz No. 9, durch seinen Silbergehalt vor allen übrigen ausgezeichnet, hat das ganz abweichende Schwefelverhältniss 3 : 2,36, also nahezu



Ist es ein Fahlerz?

b. Quecksilberhaltiges.

Die Mehrzahl dieser Fahlerze enthält wohl neben der Verbindung c auch noch h, obwohl nicht immer ein Arsenikgehalt angegeben ist.

Unter den Analysen der Schmölnitzer Erze stimmt bei b, d, f und h der gefundene Schwefelgehalt gut oder annähernd mit dem berechneten; aber nur d und h zeigen das Verhältniss 3 : 4 approximativ, f giebt viel eher 3 : 3, und b 3 : 4½. Was soll man aber zu Hauer's Analysen c, e und g sagen, wo die Differenz im Schwefel sehr gross ist, so zwar, dass die gefundene Menge bald kleiner, bald grösser ist als die berechnete? Antimon und Arsenik (A : B) sind in b und h nahe = 3 : 1.

Das tyroler F. No. 2 giebt, den Verlust gleich Antimon genommen, das Schwefelverhältniss 3 : 4,4, fast wie das von Scheidthauer analysirte ungarische Erz.

Ausser einer kleinen Menge Wismuth, welche Rath in dem F. von Schmölnitz fand, ist der Platingehalt zu bemerken, der in dem F. von Chapeau bei Champoléon, Dpt. Hautes-Alpes nach Gueymard und Ebelmen in Spuren vorkommt.

Amelung: In meinem Laborat. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — C. Bromeis: Pogg. Ann. LV, 447. — Ebelmen: Ann. Mines IV. Sér. XI, 47. — Fearnley: Pogg. Ann. LXV, 298. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 84. — Gueymard: Compt. rend. XXIX, 844. — v. Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1852. No. 4. 98. — Hemming: Phil. Mag. and Ann. X, 457. Berz. Jahresb. XII, 474. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 2. — Kersten: Pogg. Ann. LIX, 434. LXVII, 428. — Klaproth: Beitr. I, 477. IV, 40. 54. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVIII, 397. —

Kuhlmann: Ztsch. f. d. ges. Naturw. 1856. 300. — A. Löwe; G. Rose Reise n. d. Ural. I, 197. — Phillips: Qu. J. VII, 95. Schwgg. J. XXXII, 486. — Plattner: Pogg. Ann. LXVII, 422. — Rammelsberg: Ebend. LXXVII, 247. — v. Rath: Ebend. XCVI, 322. — H. Rose: Ebend. XV, 376. — Sander: In m. Lab. — Sandmann: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 364. — Scheidthauer: Pogg. Ann. LVIII, 464. — Schindling: Leonh. Jahrb. 1856, 325. — Wackernagel: In mein. Lab. — Weidenbusch: Pogg. Ann. LXXVI, 86. — Wittstein: Vierteljahrsschrift, f. pr. Pharm. IV, 72.

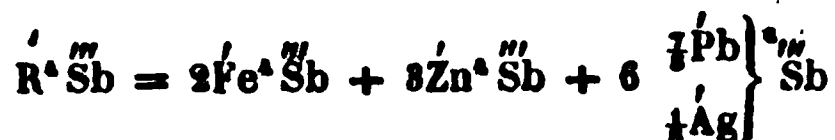
Weinsgültigerz. Verhält sich ähnlich dem Schilfgläserz und Brongniardit.

Dieses Erz ist durch seinen Gehalt an Blei charakterisirt, obwohl man den Namen auch auf silberhaltiges Fahlerz übertragen hat. Es ist nur derb bekannt, und seine Reinheit schwer zu beurtheilen.

1. Grube Himmelsfürst bei Freiberg. a) lichtet, b) dunkles. Klaproth.
2. Grube Hoffnung Gottes bei Freiberg. Feinkörnig, anscheinend homogen, von etwas Zinkblende und Schwefelkies begleitet, sp. G. = 5,438—5,465. Von Freiesleben als Werner's ächtes W. mir mitgetheilt. R.

	1.		2.	
	a.)	b.)		
Schwefel	13,24	22,39	22,53	
Antimon	8,50	21,88	22,39	= Schwefel 8,97
Blei	34,81	41,73	38,36	5,96
Silber	22,00	9,44	5,78 ²⁾	0,86
Eisen	2,42	1,79	3,83	2,19
Zink	—	—	6,79	3,36
Kupfer	—	—	0,32	0,08
	97,94	97,20	100.	24,42

In meiner Analyse verhält sich der Schwefel des Antimons und der Sulfurete = 3 : 4,16. Nimmt man 3 : 4 an, so ist das W. gleichsam ein silber- und bleihaltiges Fahlerz



Fournet fand in einem angeblichen W. von der Grube Himmelfahrt bei Freiberg 30 p. C. Silber, ähnlich dem lichten von Klaproth untersuchten Erze.

Fournet: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 41. — Klaproth: Beitr. I, 166. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 545.

Sprödglasserz.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelantimon; beim Rösten schweflige S. und Antimonrauch, theilen auch arsenige S. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sehr leicht, beschlägt in Oxydationsfeuer unter Ausstossen kleiner Theile die Kohle mit oxydirtem

1) Nach Abzug von 7,25 Thon. 2) Dösgl. von 1,75.

3) Nach zwei Löthrohrproben 64 und 64 p. C.; nach einer anderen unvollständigen Analyse 3,92 p. C., neben 36,51 Blei, 3,72 Eisen, 3,45 Zink und 0,49 Kupfer.

Antimon, und verwandelt sich in Schwefelsilber, welches wenig Antimon hält, und nach längerem Blasen, während ein rother Beschlag entsteht, ein berkorn hinterlässt, dem zuweilen etwas Schlacke anhängt, welche in Flüssen auf Kupfer und Eisen reagirt. Manche Varietäten geben auch auf Arsenikgeruch.

Von Salpetersäure wird es unter Abscheidung von Schwefel und anßer Säure aufgelöst. Mit Kalilauge gekocht, erleidet es eine theilweise setzung; Säuren fällen aus der alkalischen Flüssigkeit orangeröthes Sch antimon.

Schon Klaproth hat das Spr. untersucht; H. Rose aber hat die genaue Analyse desselben geliefert.

1. Grube Alte Hoffnung Gottes zu Grossvoigtsberg bei Freiberg. B Klaproth.
2. Grube Neuer Morgenstern bei Freiberg. Brandes.
3. Schemnitz in Ungarn. Krystallisirt (Röschgewächs). H. Rose.
4. Grube Andreaskreuz zu Andreasberg am Harz. Krystallisirt. Kerl.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	12,0	19,40	16,42	16,51
Antimon	10,0	—	14,68	15,79
Arsenik	Spur	3,30	—	—
Silber	66,5	65,50	68,54	68,38
Eisen	5,0	5,46	—	0,14
Kupfer	0,5	3,75	0,64	—
Bergart	1,0	1,00	100,28	100,82
	95,5	98,41		

Berechnete Schwefelmenge:

	3.	4.
für Antimon	5,88	6,32
Silber	10,16	10,13
Eisen	—	0,08
Kupfer	0,16	—
	16,20	16,53

Die Schwefelmengen des Antimons und des Silbers verhalten sich in

$$3 = 3 : 5,27 \quad 4 = 3 : 4,85$$

also nahe $= 3 : 5$. H. Rose hat indessen das einfache Verhältniss $3 : 6$ angenommen. In diesem Fall besteht das Sp. aus 1 At. antimonigem und 6 At. Silbersulfuret,



9 At. Schwefel	= 1800 = 15,80
1 - Antimon	= 1504 = 13,19
6 - Silber	= 8100 = 71,01
	4104 100.

Die den Analysen besser entsprechende Formel, wonach nur 5 At. Silbersulfuret vorhanden sind,



fordert dagegen:

8 At. Schwefel	= 1600 = 16,24
1 - Antimon	= 1504 = 15,27
5 - Silber	= 6750 = 68,49
	<hr/>
	9854 100.

Erneuerte Analysen wären sehr zu wünschen.

Brandes: Schwgg. J. XXII, 244. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 2. — Klaproth: Beitr. I, 162. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 474.

Anteilt. Diesen Namen hat ein derbes fahlerzähnliches Mineral vom südlichen Gärd-
e, Kirchspiel Wermkog in Wermland, Schweden, erhalten, dessen sp. G. = 4,87 ist.

Schmilzt v. d. L. leicht und verhält sich wie silberhaltiges Fahlerz.

Enthält nach Svanberg:

Schwefel	30,05	
Antimon ¹⁾	24,77	= 9,92 Schwefel
Kupfer	32,91	8,80
Silber	3,09	0,46
Zink	6,40	2,47
Eisen	1,31	0,76
Kobalt	0,49	0,27
Blei	0,04	0,05
Bergart	1,29	<hr/> 22,98
	100,35	

Der grosse Ueberschuss an Schwefel hat Svanberg veranlasst, Kupferbisulfuret (Cu) darin anzunehmen, wodurch die berechnete Schwefelmenge = 34,23 p. C. wird. In diesem Fall verhält sich der Schwefel des Antimon zu dem der übrigen Metalle = 3 : 6,4.

Dieses Verhältniss ist vielleicht = 3 : 6. Allein dies so wie das Vorhandensein des supponirten Schwefelkupfers, in Folge dessen beim Erhitzen 8 p. C. Schwefel entweichen müssten, was nicht angeführt ist, bedürfen einer weiteren Prüfung.

Svanberg: Oefv. af V. Ac. Förh. IV, 85. Berz. Jahresb. XXVII, 286.

Polybasit.

Schmilzt im Kolben sehr leicht, giebt aber nichts Flüchtiges. Beim Rösten in der offenen Röhre entsteht schweflige S. und ein weisses Sublimat, welches mit kleinen Krystallen von arseniger S. gemengt ist. V. d. L. schmilzt er in der äusseren Flamme unter Spritzen sehr leicht zu einer Kugel, welche einen Beschlag absetzt, und lässt nach längerem Blasen ein Silberkorn, welches beim Erkalten schwarz anläuft. Geröstet, reagirt er mit den Flüssen auf Kupfer.

Verhält sich gegen Säuren wie Fahlerz.

¹⁾ Mit Spur Arsenik.

Der von G. Rose zuerst vom Sprödglasserz unterschiedene P. wurde
besondere von H. Rose analysirt.

1. Schemnitz. H. Rose.

2. Freiberg. H. Rose.

3. Cornwall. Joy.

4. Guarisamey, Prov. Durango, Mexico. H. Rose.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	16,83	16,35	15,87	17,04
Antimon	0,25	8,39	5,46	5,09
Arsenik	6,23	1,17	3,41	3,74
Silber	72,43	69,99	72,01	64,29
Kupfer	3,04	4,11	3,36	9,93
Eisen	0,33	0,29	0,34	0,06
Zink	0,59	100,30	100,45	100,45
	99,70			

Berechnete Schwefelmengen:

Antimon	0,10	3,35	2,18	2,03
Arsenik	3,97	0,75	2,19	2,39
Silber	10,73	10,37	10,67	9,52
Kupfer	0,77	1,04	0,85	2,51
Eisen	0,19	0,17	0,20	0,03
Zink	0,29	15,68	16,09	16,48
	16,05			

Es verhält sich mithin der Schwefel

Sb, As : Ag, Cu, Fe (Zn)

1 = 4,07 : 11,98 = 3 : 8,8

2 = 4,10 : 11,58 = 3 : 8,5

3 = 4,37 : 11,72 = 3 : 8,0

4 = 4,42 : 12,06 = 3 : 8,2

H. Rose hat das Verhältniss 3 : 9 = 1 : 3 angenommen, wonach d
aus 1 At. antimonigem (arsenigem) Sulfid und 9 At. Silber- (Kupfer-)su
besteht,



Es ist eine isomorphe Mischung von Schwefelsalzen, worin:

	$\text{Sb} : \text{As}$	$\text{Ag} : \text{Cu (Fe)}$
in 1	1 = 1 : 10	in 1 u. 2 = 9 : 1
	2 = 9 : 2	3 = 10 : 1
3 u. 4	1 = 1 : 1	4 = 4 : 1

Joy: Misc. chim. research. Göttingen 1853. 24. — H. Rose: Pogg. Ann. XV
XXVIII, 456.

II. Verbindungen von Bi (Sb).

Kupferwismuthglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Schäumen und Spritzen ziemlich leicht, und giebt bei der Reduktion mit Soda einen gelben Beschlag und ein Kupferkorn.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Der K. vom Tannenbaum bei Schwarzenberg im Erzgebirge, bisher für Wismuthglanz gehalten, ist auf Grund der Analysen Schneider's eine besondere Verbindung.

	a.	b.	Mittel	
Schwefel	49,04	48,65	48,83	
Wismuth	62,66	64,67	62,16	= Schwefel 44,84
Kupfer	18,45	18,99	18,72	„ 4,78
	100,12	99,34	99,74	100,07

Da sich die Schwefelmengen = 3 : 4 verhalten, so ist der K. eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 4 At. Wismuthsulfid,



4 At. Schwefel	=	800	=	49,08
1 - Wismuth	=	2600	=	62,04
2 - Kupfer	=	793	=	18,94
		4193		100.

Die Zusammensetzung des K. ist daher derjenigen des Kupferantimonglanzes analog; wahrscheinlich sind beide auch isomorph. Ihre Krystalle gehören zum zweigliedrigen System. Aus Dauber's Messungen berechnet sich für den Kupferwismuthglanz das Axenverhältniss $a : b : c = 0,7997 : 1 : 0,6548$. Am Kupferantimonglanz sind bisher keine gegen die Hauptaxe c geneigte Flächen beobachtet worden. G. Rose's Messungen ergeben $a : b = 0,4122 : 1$. Es ist also bei beiden Mineralien die Axe a wenigstens sehr nahe = 1 : 2.

Schneider: Pogg. Ann. XC, 466. — (Dauber: Ebendas. XCII, 244).

Wittichenit. (Kupferwismuthherz).

Giebt beim Erhitzen Schwefel, schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Spritzen, giebt einen gelben Beschlag, und nach dem Rösten bei der Reduktion mit Soda ein Kupferkorn.

Löst sich beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure und beim Abschluss der Luft bis auf das eingemengte metallische Wismuth zu einer fast farblosen Flüssigkeit auf, während Schwefelwasserstoff entweicht. Hat die Luft Zutritt, so löst sich nach einiger Zeit auch das beigemengte Wismuth auf. Schneider. Salpetersäure löst es unter Abscheidung von Schwefel auf.

Klaproth analysirte das K. von der Grube Neuglück bei Wittichen in Schwarzwalde, seine Analyse war jedoch unrichtig, da er nur einen Theil des Schwefels bestimmte. Neulich hat insbesondere Schneider die wahre Zusammensetzung zu bestimmen gesucht, indem er nachwies, dass eine gewisse Menge Wismuth mechanisch beigemengt ist.

	1. Klaproth.	2. Schenk.	3. Tobler.	4. Schneider.	
				a.	b.
Schwefel	42,58	47,79	47,26	46,15	45,87
Wismuth	47,24	48,13	49,65	51,83	50,62
Kupfer	34,66	34,44	34,56	34,34	33,19
Eisen	—	2,54	2,91	99,29	99,68
	94,48	99,60	101,38.		

Beim Kochen des Minerals mit Chlorwasserstoffsäure erhielt Tobler 3,96 p. C. Rückstand, welcher aus 1,26 Schwefel, 2,27 Eisen, 0,86 Kupfer und 0,53 Wismuth bestand, Schneider hingegen 15,95 p. C. reines Wismuth. Zieht man diese Beimengungen ab, so ist

	3.	4.
Schwefel	46,00	49,42
Wismuth	49,12	43,05
Kupfer	30,70	37,53
Eisen	4,64	100.
	97,46	

Die Resultate sind hiernach sehr verschieden.

In Schneider's Analyse erfordert das Kupfer 9,52 Schwefel, um Sulfuret zu bilden. Es bleiben mithin 9,9 Schwefel, d. h. die Hälfte übrig, während 43,05 Wismuth, um BiS^3 zu bilden, 9,97 Schwefel erfordern. Da also die Schwefelmengen für beide Metalle gleich sind, so ist der W. eine Verbindung von 3 At. Kupfersulfuret und 1 At. Wismuthsulfid,



wie Kobell schon längst vermuthet hatte.

6 At. Schwefel	= 1200 = 49,50
1 - Wismuth	= 2600 = 42,08
6 - Kupfer	= 2379 = 38,42
	6179 100.

In Tobler's Analyse erfordert das Kupfer 7,79 Schwefel, das Eisen (zu FeS) 0,94 Schwefel. Es bleiben mithin 7,27 Schwefel übrig, welche 31,39 Wismuth erfordern, um BiS^3 zu bilden. Die Analyse hat also gegeben:

Schwefeleisen, Fe ,	2,58 = Schwefel 0,94
Schwefelkupfer, Cu ,	38,49 = „ 7,79
Schwefelwismuth, Bi ,	38,66 = „ 7,27
Wismuth	47,73
	97,46

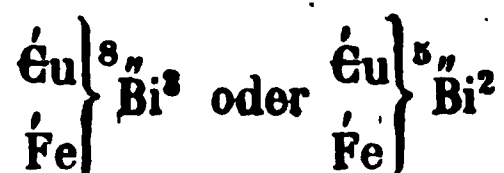
Man nimmt also noch 47,73 p. C. eingemengtes Wismuth an, so erhält man die von Schneider aufgestellte Formel. Indessen hat Tobler das Erz in einer Atmosphäre von Kohlensäure in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, und dabei die angeführten Zahlen erhalten, und es ist daher bedenklich, anzunehmen, dass sich eine so ansehnliche Menge gediegenen Wismuths aufgelöst haben sollte.

Tobler hat auch einen anderen Schluss aus seinen Versuchen gezogen. Da der durch Chlorwasserstoffsäure nicht aufgelöste Antheil dieselben Bestandtheile wie die Auflösung enthielt, die Probe überdies keine Beimengung von Wismuth erkennen liess, so berechnet er das Gesamtergebniss (4):

$$\begin{array}{rcl}
 34,56 \text{ Cu} & = & 39,57 \text{ Cu} = 8,04 \text{ S} \\
 2,94 \text{ Fe} & = & 4,58 \text{ Fe} = 1,67 \text{ ,,} \\
 & & \underline{9,68} \\
 49,65 \text{ Bi} & = & 61,15 \text{ Bi} = 11,50 \\
 & & \underline{21,18}
 \end{array}$$

Da nun für das Wismuth nur $17,26 - 9,68 = 7,58$ Schwefel übrig bleiben, $\frac{1}{2} \cdot 11,50$ aber $= 7,67$ sind, so sieht er hierin einen Beweis, dass das Wismuth als Sulfuret, BiS^2 , in dem Mineral enthalten sei.

Da nun die Schwefelmengen des Kupfers (Eisen) und des Wismuths $= 9,68 : 7,58 = 4,28 : 1$ sind, so würde die Formel entweder



sein.

Ist aber das Eisen nicht als dem Kupfersulfuret isomorphes Sulfuret vorhanden, sondern als Sesquisulfuret mit jenem verbunden, d. h. als Kupferkies beigemengt, so ist:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Eisensesquisulfuret} & 5,41 & = \text{Schwefel } 2,80 \\
 \text{Kupfersulfuret} & 1,04 & = \text{,, } 0,88 \\
 \text{Kupferkies} & \underline{6,45} & \\
 \text{Kupfersulfuret} & 38,53 & = \text{,, } 7,18 \\
 \text{Wismuthsulfuret} & 57,32 & = \text{,, } 7,67 \\
 & & \underline{48,48}
 \end{array}$$

Dann würden die Schwefelmengen zwar fast gleich, die Formel daher



sein, allein auch 0,88 p. C. Schwefel in der Analyse fehlen.

Diese Ansicht entbehrt aber insofern einer Stütze, als die supponirte Schwefelungsstufe des Wismuths voraussetzt, dass beim Auflösen des Minerals entweder das dem Wismuthoxydul entsprechende Chlorür sich bildet, oder eine Zersetzung desselben in Wismuth und Wismuthchlorid erfolgt, was nicht beobachtet ist.

Die Deutung Schneider's bleibt also für jetzt die annehmbarste.

Klaproth: Beiträge IV, 91. — Schenk: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCI, 282. —
Schneider: Pogg. Ann. XCIII, 305. 472. XCVII, 476. — Tobler: Ann. d. Ch. u.
Pharm. XCV, 207.

Anhang. Auf dem Geistergang zu Joachimsthal kommt nach Vogl ein derbes graues
Erz vor, dessen sp. G. = 5,0 ist, und welches nach Lindaker folgendes Verhalten zeigt:

Giebt im Kolben Schwefelarsenik und metallisches Arsenik. Schmilzt v. d. L. leicht
unter Entwicklung von Arsenikdämpfen und Bildung eines gelben Beschlags zu einem sprö-
den Korn, welches mit Soda in der inneren Flamme ein Kupferkorn giebt.

Löst sich (ob vollständig?) in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefel-
wasserstoff, in Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S. auf.

Mittel mehrerer Analysen nach Abzug von 28,82 p. C. unlöslicher Stoffe und Wasser:

Schwefel	9,94
Arsenik	30,74
Wismuth	45,34
Kupfer	13,04
	<hr/>
	99,00

Die At. der Bestandtheile sind: $\text{Cu}^4 + \text{Bi}^2 + \text{As}^4 + \text{S}^2$.

Es ist vielleicht ein Gemenge, da es nach Vogl gelbe Punkte (Kiese oder gediege-
Wismuth) enthält, weshalb auch die von Lindaker vorgeschlagene Formel



sehr problematisch erscheint.

Vogl Joachimsthal 166.

Kobellit.

Schmilzt v. d. L., beschlägt die Kohle gelb, verflüchtigt sich theilweise, und
hinterlässt ein weisses Metallkorn.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasser-
stoff auf.

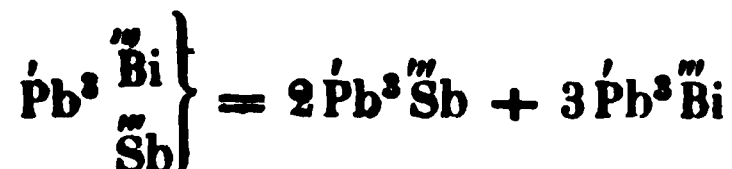
Nach Setterberg enthält der K. von Hvenä in Schweden:

Schwefel	19,65	Schwefel	
Wismuth	25,20	= 6,00	} 9,73
Antimon	9,24	3,73	
Blei	40,43	6,23	} 8,45
Eisen	2,96	1,70	
Kupfer	0,86	0,22	
	<hr/>		
	98,04		17,88

Die Schwefelmengen von Wismuth und Antimon verhalten sich zu denen
der Sulfurete = 3 : 2,5. Allein die Analyse hat $1\frac{3}{4}$ p. C. mehr Schwefel und
überdies 1,96 p. C. Verlust gegeben. Bestände letzterer aus Antimon, so würde
die berechnete Schwefelmenge 18,64 p. C. betragen, und jenes Verhältniss =
 $10,54 : 8,45 = 3 : 2,33$ sein. Allein weder $3 : 2,5 = 6 : 5$ noch $3 : 2,33 =$
 $9 : 7$ oder die Formeln



sind zuverlässig. Man sollte eher das einfache Verhältniss $3 : 3 = 1 : 1$ voraussetzen, wonach der K.



wäre, wie G. Rose annimmt, obwohl das Mineral eine neue Untersuchung verlangt.

G. Rose: Mineralsyst. 61. — Setterberg: Berz. Jahresb. XX, 245. Pogg. Ann. LV, 685.

Nadelerz.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben, giebt aber nichts Flüchtiges. Bildet beim Rösten weisse Dämpfe, die sich theilweise zu klaren Tropfen verdichten. Schmilzt v. d. L. sehr leicht (kocht und sprüht Funken. Plattner), beschlägt die Kohle weiss und gelblich, während ein röthliches Metallkorn bleibt. (N. von Schwarzenberg verflüchtigt sich nach längerem Blasen fast ganz und reagirt nicht auf Blei. Pl.). Der Rückstand zeigt mit den Flüssen die Reactionen des Kupfers.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd auf.

Das N. von Beresow ist zuerst von John, genauer von Frick (sp. G. nach Demselben = 6,757) und später von Chapman untersucht worden.

	John.	Frick.		Chapman.
		a.	b.	
Tellur	4,32			
Schwefel	44,58	46,05	46,64	48,89
Wismuth	43,20	34,62	36,45	28,04
Blei	24,32	35,69	36,05	40,43
Kupfer	12,10	11,79	10,59	12,64
Nickel	1,58	98,15	99,70	100.
	94,10			

In Frick's Analyse *b* sind die Schwefelmengen, welche die drei Metalle erfordern, $8,44 - 5,58 - 2,67 = 16,66$. Der Schwefel des Wismuthsulfids verhält sich zu dem der Sulfurete $= 8,44 : 8,25 = 1 : 1$. Ferner ist der Schwefel der letzteren $= 2 : 1$. Das N. ist folglich eine isomorphe Mischung von 1 At. Drittel - Schwefelwismuthkupfer und 2 At. Drittel - Schwefelwismuthblei,

$$\text{Cu}^{\text{I}} \text{Bi}^{\text{II}} + 2 \text{Pb}^{\text{I}} \text{Bi}^{\text{II}}$$

18 At. Schwefel	= 3600 = 46,74
3 - Wismuth	= 7800 = 36,20
6 - Blei	= 7768 = 36,05
6 - Kupfer	= 2380 = 11,04
	<u>21548 400.</u>

Es hat eine dem Bournonit analoge Zusammensetzung, und ist auch viel isomorph mit ihm.

Chapman: Chem. Gaz. 1847. 337. — Frick: Pogg. Ann. XXXI, 529. — J. Gehlen's J. V, 227.

Chiviattit.

Verhält sich wie das vorige.

Dies von Brooke entdeckte derbe graue und in drei Richtungen spaltbare Erz von Chivato in Peru, dessen sp. G. = 6,920 ist, enthält nach meiner Untersuchung:

Schwefel	18,00	Schwefel	
Wismuth	60,95 =	13,80	
Blei	16,73	2,60	} 4,37
Kupfer	2,42	0,61	
Eisen	1,02	1,16	
Unlösliches	0,59	18,17	
	99,71		

Nach Abzug von 1,02 Eisen und 1,16 Schwefel = 2,18 Schwefelkies (welches das Erz begleitet) verhalten sich die Schwefelmengen der beiden Sulfure des Wismuths = 3,24 : 13,80 = 1 : 4,3. Nimmt man 1 : 4,5 = 2 : 9 an, so ist das Mineral



d. h. eine isomorphe Mischung von Anderthalb-Schwefelwismuth und dem analogen Kupfersalze in dem Atomverhältniss von 4 : 1.

11 At. Schwefel	= 2200 = 17,76
3 - Wismuth	= 7800 = 62,96
$\frac{8}{3}$ - Blei	= 2071 = 16,72
$\frac{4}{3}$ - Kupfer	= 317 = 2,56
	12388 100.

Pogg. Ann. LXXXVIII, 320.

Nickelwismuthglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einem grauen, innen speisgelben, sprödem magnetischen Korn und giebt einen gelblichen Beschlag. Reagirt mit den Säuren auf Nickel (Kupfer und Eisen).

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer schwarzen Flüssigkeit auf.

Dieses seltene Mineral von der Grube Grünau, Sayn-Altenkirchen, zuerst von Kobell, später von Schnabel untersucht.

	Kobell.	Schnabel.	
		a.	b.
Schwefel	38,46	34,99	33,10
Wismuth	14,11	10,49	10,41
Nickel	40,65	22,03	22,78
Kobalt	0,28	11,24	11,73
Eisen	3,48	5,55	6,06
Kupfer	1,68	11,59	11,56
Blei	1,58	7,11	4,36
	<u>100,24</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Berechnung des Schwefels lehrt zuvörderst, dass hier höhere Schwefelarten als die gewöhnlichen vorhanden sein müssen, doch weichen alle Analysen beträchtlich von einander ab.

Wenn man in Kobell's Analyse das Blei als Sulfuret ab, so verhalten sich die Metalle und des Schwefels = 3 : 4,38. Frankenheim hat das Verhältniss 3 : 4 und die Formel



stützt diese Ansicht darauf, dass der gleichfalls reguläre Nickelkies auch analog zusammengesetzt ist.

Frankenheim ist, gleichfalls abgesehen vom Schwefelblei, das Atomverhältniss Nickel und des Schwefels in Schnabel's Analysen = 4 : 5.

Wiederholung der Analysen ist hiernach wünschenswerth.

Frankenheim: Syst. d. Krystalle 24. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. VI, 332. — Schnabel: Privatmitthlg.

III. Verbindungen von Ni, Co, Fe.

Kobaltnickelkies.

Man bringt im Kolben ein wenig Schwefel, beim Rosten schweflige Säure. v. d. L. auf Kohle ziemlich leicht zu einer Kugel, welche sich mit einer dünnen Rinde überzieht und dem Magnet folgt. Das abgeröstete Pulver giebt eine violettblaue Perle, welche auf Kohle im Reduktionsfeuer metallisch abscheidet, das durch etwas Gold gesammelt werden kann, worauf die Perle rein blau erscheint, während das Gold, mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer behandelt, ein von Nickel gefärbtes Glas liefert. Plattner. Die Perle mit Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer rothen Flüssigkeit gemacht.

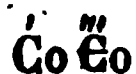
Frankenheim und Werneck haben die ersten Analysen, wonach man das Mineral wesentlich aus Schwefel und Kobalt bestehend ansah, bis Schnabel entdeckte, dass Jene einen ansehnlichen Gehalt an Nickel übersehen hatten.

1. Riddarhyttan in Westmanland. Hisinger.
2. Grube Jungfer bei Müsen unweit Siegen. a) Wernekink. b) Schnabel. c) Ebbinghaus.
3. Finksburg, Carroll Co., Maryland. Genth.
4. La Motte, Missouri. Derselbe.

	1.	2.			3.	4.
		a.	b.	c.		
Schwefel	38,50	42,52	41,98	42,30	39,70	44,54
Nickel	—	—	33,64	42,64	29,56	30,53
Kobalt	43,20	53,35	22,09	41,00	25,69	24,34
Eisen	3,53	2,30	2,29	4,69	1,96	3,37
Kupfer	44,40	0,97	100.	100,63	2,23	Pb 0,39
Bergart	0,33	98,87			0,45	1,07
	99,96				99,59	98,24

Aus Hisinger's und Wernekink's Analysen hatte man geschloß, dass das Mineral nach Abzug von beigemengtem Kupferkies Kobaltsesquisulfid, Co_2S_3 , sei.

Frankenheim stellte die Vermuthung auf, dass die reguläre Krystallform auf eine Verbindung



schliessen lasse, welche sich auch nach Auffindung des Nickelgehalts bestätigen lässt.

Es verhalten sich nämlich die Atg. der Metalle und des Schwefels

$$\left. \begin{array}{l} \text{in } 2b = 15,73 : 20,9 \\ 2c = 15,9 : 24,0 \end{array} \right\} \text{d. h.} = 3 : 4$$

Der Kobaltnickelkies ist mithin eine isomorphe Mischung von 1 At. Sulfur und 1 At. Sesquisulfuret von Nickel, Kobalt und Eisen, $\text{R}_2\text{S}_3 = \text{Ni}_2\text{S}_3$ mit etwas FeS_2 .

Das Verhältniss von Ni und Co ist

in $2b = 3 : 2$, in $2c$, einem neuen ausgezeichneten Vorkommen, $= 4$

In einem anderen Versuche wurden 34,84 Ni gegen 18,6 Co $= 2 : 1$ gefunden.

Die Deutung der Natur des K. von Riddarhyttan erfordert neue Untersuchungen, da sein Kupfergehalt nicht allein von beigemengtem Kupferkies rühren kann.

Frankenheim: System d. Krystalle. S. 24. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. J. f. pr. Ch. LXXIII, 205. — Hisinger: Abhandl. i. Fis. III, 319. Schwgg. J. — Schnabel und Ebbinghaus: Privatmittheilung. — Wernekink: Sch. XXXIX, 206. Leonh. Ztschrft. f. Min. 1826. Juli.

Carrollit. Diesen Namen legte man einem Kobalterz von Finksburg, Carroll Co., Maryland, bei, welches nach Smith und Brush grau, nicht spaltbar, vom sp. G. $= 4,85$

Folgende drei Analysen sind davon bekannt:

	Faber.	Smith u. Brush	Genth.
Schwefel	27,04	41,29	41,74
Arsenik	4,84	—	—
Kupfer	32,99	48,45	47,55
Kobalt	28,50	37,70	38,70
Nickel	4,50	4,54	4,70
Eisen	5,34	4,40	0,46
Quarz	2,45	—	0,07
	<u>99,80</u>	<u>100,08</u>	<u>100,49.</u>

In der Analyse von Smith und Brush verhalten sich die At. von Cu (Fe) : Co (Ni) : S = 5,5 : 10,5 : 20,6 = 4 : 2 : 4, oder die Metalle und der Schwefel = 3 : 4. Das Mineral lässt sich also analog dem Kobaltnickelkies als



betrachten.

4 At. Schwefel	= 800,0 = 41,40
4 - Kupfer	= 396,6 = 20,33
2 - Kobalt	= 750,0 = 38,52
	<u>1946,6</u> 100.

Faber: Am. J. of Sc. II Ser. XIII, 448. J. f. pr. Chem. LVI, 388. — Genth: ibid, XIII, 445. Ebendas. LXXIII, 205. — Smith u. Brush: ibid. XVI, 365.

Magnetkies.

Giebt beim Erhitzen nichts Flüchtiges, beim Rösten nur schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. zu einem grauen stark magnetischen Korn.

In Wasserstoffgas erhitzt, verliert er Schwefel, und wird zu einfach Schwefelisen (Sulfuret). Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von etwas Schwefel auf. Durch Kochen mit Kalilauge verwandelt er sich in schwarzgrünes Eisensulfuret. Grf. Schaffgotsch.

Der M. wurde von Hatchett, Berthier, besonders aber von Stromeyer untersucht; spätere Analysen haben H. Rose, Plattner u. A. geliefert.

1. Barèges, Pyrenäen. Stromeyer.
2. Treseburg am Harz. a) Stromeyer. b) Rammelsberg.
3. Bodenmais, in Baiern. a) H. Rose. b) Grf. Schaffgotsch.
4. Fahlun, Schweden. Plattner.
5. Conghonas do Campo, Brasilien. Plattner.
6. Radschputanah, Hindostan. Middleton.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
		a. b.	a. b.			
Schwefel	43,63	40,45 40,56	38,78	40,22	40,43	37,73
Eisen	56,37	59,85	60,52 60,59	59,72	59,63	62,27
Kieselsäure	—	—	0,82	<u>99,94</u>	<u>100,06</u>	<u>100.</u>
	<u>400.</u>	<u>400.</u>	<u>100,42.</u>			

Der M. vom Berge Lalliat bei Sitten im Wallis enthält nach Berthier 39—40,2 Schwefel und 64—59,8 Eisen, (eine stark und eine schwach magnetische Abänderung).

Der Schwefelverlust beim Glühen in Wasserstoff beträgt nach Plattner für 4 = 4,72 p. C., für 5 = 4,92 p. C.

Der M. ist eine Verbindung von 7 At. Eisen und 8 At. Schwefel,



$$8 \text{ At. Schwefel} = 1600 = 39,50$$

$$7 - \text{Eisen} = 2450 = 60,50$$

$$\hline 4050 \quad 100.$$

[Anm. Die analytischen Resultate sind nicht für die neueren Atg. beider Elemente corrigirt.]

Da der M. nicht gut als eine eigene Schwefelungsstufe gelten kann, so muss er als eine Verbindung zweier anderer betrachtet werden. Die grössere Wahrscheinlichkeit spricht für die Annahme, dass er eine Verbindung von 5 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret sei,



während er sich allerdings auch als eine Verbindung von 6 At. Sulfuret und 1 At. Bisulfuret



denken lässt.

Berzelius hat diese Ansicht zuerst gegen die von Stromeyer vertheidigt, dass in dem Magnetkiese oft etwas Schwefelkies aufgelöst enthalten sei, und G. Rose hat darauf hingewiesen, dass eine Verunreinigung mit letzterem allerdings leicht stattfinden könne, selbst im Inneren krystallinischer Massen von Magnetkies. Ein solcher unreiner M. scheint der von Stromeyer untersuchte von Barèges gewesen zu sein. Beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure bleibt dann der Schwefelkies, gemengt mit Schwefel, zurück, wogegen reiner M. von Bodenmais nach meinen Versuchen dabei nur 4—5 p. C. Schwefel hinterlässt, welchem kein Schwefeleisen beigemengt ist.

Grf. Schaffgotsch glaubte aus den Analysen der verschiedenen M. schliessen zu dürfen, dass darin 1 At. Sesquisulfuret mit wechselnden Mengen Sulfuret vereinigt sei, wogegen G. Rose bemerkt, dass die Differenzen der Zahlen von der analytischen Methode herrühren können, keine entsprechenden Unterschiede der einzelnen M. sich wahrnehmen lassen, und geringe Ueberzüge von Eisenoxyd auf den schaligen Zusammensetzungsstücken das Resultat schon etwas modificiren müssen.

Breithaupt hat den M. als isomorph mit dem Greenockit und Haarkies (auch dem Antimonnickel und Rothnickelkies) betrachtet, und daraus geschlossen, dass er reines Eisensulfuret sei. Auch Frankenheim und v. Kobell sind dieser Ansicht beigetreten. Dieselbe wird indessen dadurch widerlegt, dass der M. erst durch Erhitzen in Wasserstoffgas zu Sulfuret reducirt wird, dass alle Abänderungen einen gleichgrossen Schwefelüberschuss über letzteres zeigen. Auch bemerkt G. Rose, dass das Sulfuret nicht magnetisch sei, dass der M. ein geringeres sp. G. als der Schwefelkies besitze, und deshalb, da sonst

Jedere Schwefelungsstufen schwerer sind als höhere, als eine Verbindung von weien betrachtet werden müsse, vor allem aber, dass der M. mit den oben genannten Mineralien zwar Formähnlichkeit habe, mit ihnen jedoch im strengeren Sinne nicht isomorph sei.

Das Eisensulfuret, Fe , kommt nach meinen und Smith's Beobachtungen in manchem Meteoreisen vor, hat ein sp. G. = 4,75—4,78 und löst sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auf. (S. Meteorit). Ausserdem findet es sich in isomorpher Mischung mit Nickelsulfuret in dem regulär haltbaren Eisennickelkies (S. diesen).

Nickelhaltiger Magnetkies. Scheerer untersuchte einen solchen in Modum in Norwegen (1), und Berzelius einen derben von Klefva in Småland, dessen sp. G. = 4,674 ist, und welcher in Wasserstoffgas 3,75 p. C. verliert (2). Ein dritter von unbekanntem Fundort ist in meinem Laboratorium untersucht worden (3).

	1.	2.	3.
Schwefel	40,46	38,09	39,95
Eisen	56,03	57,64	58,90
Nickel	2,80	3,04	2,60
Kobalt	—	0,09	—
Mangan	—	0,22	—
Kupfer	0,40	0,45	—
	<hr/> 99,69	<hr/> 99,53	<hr/> 101,45

Berthier: Ann. Mines III Sér. XI, 499. — Berzelius: Schwgg. J. XXII, 290. Jahresb. XXI, 482. Chem. Mineralsyst. S. 456. (An. des nickelhaltigen M.). Jahresb. XXI, 484. — Hatchett: Nicholsons J. X, 40. XI, 41. — Middleton: Phil. Mag. III Ser. XXVIII, 352. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 369, — G. Rose: Pogg. Ann. LXXIV, 294. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 489. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. L, 538. — Scheerer: Ebendas. LVIII, 348. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1844. 147. Gilb. Ann. XLVIII, 483. 209.

Buntkupfererz.

Giebt im Kolben nichts Flüchtiges. Schwärzt sich v. d. L. und schmilzt zu einer grauen, nach längerem Blasen magnetischen Kugel, welche spröde und im Bruch grauroth ist, und giebt mit den Flüssen Kupferreaktion.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst.

Schon Klaproth untersuchte das B., da er aber 4 p. C. Verlust erhielt, glaubte er einen Gehalt an Sauerstoff annehmen zu müssen. Namentlich durch Plattner's Versuche ist die chemische Natur des B. bekannt geworden, dessen erbe Varietäten nicht selten mit Kupferglanz oder Kupferkies verwachsen sind.

Wir bringen die vorhandenen Analysen nach dem Kupfergehalt in drei Reihen.

A. Buntkupfererz mit 56—58 p. C. Kupfer.

1. Condurra Mine bei Camborn, Cornwall. Krystallisirt. Plattner.
2. Redruth in Cornwall. Krystallisirt. Chodnew.
3. Fundort ungewiss. Krystallisirt. Varrentrapp.
4. Monte Catini in Toscana. Derb. Bechi.
5. Grube Mårtanberg in Dalarne, Schweden. Derb. Plattner.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefel	28,24	26,84	26,98	24,92	25,80
Kupfer	56,76	57,89	58,20	55,88	56,10
Eisen	14,84	14,94	14,84	18,03	17,36
	<u>99,84</u>	<u>99,67</u>	<u>100,02</u>	<u>98,83</u>	<u>99,26</u>

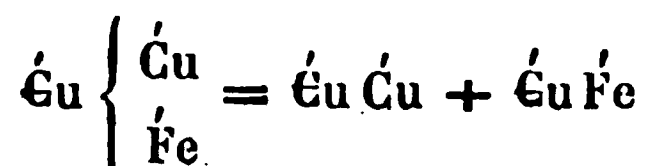
In diesen Abänderungen ist 4 At. Eisen, 3 At. Kupfer und 3 At. Schwefel enthalten, so dass das B. als eine Verbindung von 3 At. Kupfersulfuret und 4 At. Eisensesquisulfuret,



betrachtet werden kann.

6 At. Schwefel	=	1200,0	=	28,04
6 - Kupfer	=	2379,6	=	55,60
2 - Eisen	=	700,0	=	16,36
		<u>4279,6</u>		<u>100.</u>

Obgleich das Sesquisulfuret als Mineral nicht bekannt ist, so ist doch diese Annahme, welche das B. in Analogie mit dem Kupferkies u. s. w. bringt, derjenigen vorzuziehen, wonach es als eine Verbindung



zu denken wäre, obwohl diese Constitution sehr einfach ist.

Berzelius und Phillips hatten früher das B. als eine Verbindung von Kupfer- und Eisensulfuret betrachtet, wogegen aber der höhere Schwefelgehalt des Erzes, so wie sein Verhalten in Wasserstoffgas sprechen, insofern es dabei, wie Plattner gezeigt hat, eine gewisse Menge Schwefel verliert, welche die höhere Schwefelungsstufe des Eisens (oder Kupfers nach der obigen Formel) abgibt. Dieser Verlust betrug in No. 2 3,35 p. C., während die Rechnung 3,64 p. C. erfordert.

Aber nur die Analyse No. 4 ergibt die genügende Schwefelmenge (sogar noch 4 p. C. mehr, ob von Cu S oder Fe S² herrührend, ist nicht zu entscheiden), die übrigen geben weniger, denn für die vorhandenen Metalle wird an Schwefel gefordert:

	2.	3.	4.	5.
Gefunden	27,51	27,51	29,54	29,03
	<u>26,84</u>	<u>26,98</u>	<u>24,92</u>	<u>25,80</u>
Differenz	0,67	0,53	4,62	3,23

wobei nur No. 4 einen beträchtlichen Verlust ergeben hat, der, als Schwefel genommen, die Differenz auf 3,45 p. C. herabbringt.

enn man auch vorläufig auf die geringen Differenzen in No. 2 und 3 Werth legt, No. 4 wegen des Verlustes von der Berechnung ausschliesst, man doch No. 5 nicht ohne Weiteres auf die Formel beziehen. Dieses B. verlor in Wasserstoffgas 2,48—2,56 p. C. Schwefel.

$$36,40 \text{ Kupfer} + 44,45 \text{ Schwefel} = 70,25 \text{ Cu}$$

$$47,36 \text{ Eisen} + 44,88 \text{ „} = 32,24 \text{ Fe}$$

$$\frac{29,03}{102,49}$$

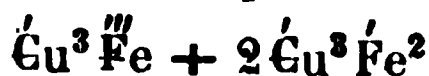
gefunden 25,80

= 4,99 p. C. Schwefel müssten fortgehen, wenn das Sesquisulfuret sich Sulfuret verwandelt, während nur 2,56 p. C. gefunden wurden.

Es beweist dies, dass dieses B. eine beträchtliche Menge Eisen-Sulfuret enthalten müsse. Halten wir uns an Plattner's Schwefelbestimmung, so berechnet sich der Gehalt des Erzes zu:

	Schwefel		Schwefel
Kupfersulfuret	70,25 = 14,15	oder Cu	24,71 = 5,00
Eisensesquisulf.	10,80 = 5,00 ¹⁾	Fe	10,80 = 5,00
Eisensulfuret	18,22 = 6,65		
	<u>99,27</u>		<u>35,54 Cu³Fe</u>
	25,80		
			Cu 45,54 = 9,15
			<u>Fe 18,22 = 6,65</u>
			63,76 Cu ³ Fe ² .

B. enthält also nur ein Drittel der Verbindung, welche man für das krytische annimmt, und muss entweder als ein Gemenge von $\frac{1}{3}$ Buntkupfererz Kupferglanz, oder als eine isomorphe Mischung



bestanden werden.

Man lässt sich aus dem grösseren Verlust in Wasserstoff allerdings auf einen hohen Gehalt an Sesquisulfuret schliessen. Nehmen wir den Verlust der Probe = 0,74 p. C. als Schwefel, so dass dessen Menge = 26,54 p. C. würde, erhalten wir:

	Schwefel		Schwefel
Cu	70,25 = 14,15	oder Cu	36,94 = 7,44
Fe	16,12 = 7,44 ²⁾	Fe	16,12 = 7,44
Fe	13,63 = 4,95		
	<u>100.</u>		<u>53,06 Cu³Fe</u>
	26,54		
			Cu 33,34 = 6,71
			<u>Fe 13,63 = 4,96</u>
			46,94 Cu ³ Fe ²

Nach dieser Vertheilung des Schwefels sollte es in Wasserstoff nur $\frac{1}{3} = 4,7$ p. C. verlieren. $\frac{7,44}{3} = 2,48$ ist der berechnete Verlust in Wasserstoff.

d. h. etwa die Hälfte beider Verbindungen, wobei merkwürdiger Weise die Mengen in beiden Schwefelungsstufen genau, die des Kupfers in beiden Verbindungen fast gleich sind. Diese Betrachtung zeigt das B. No. 3 als



Wir sind nicht der Meinung, dieses B. enthalte das zweite Glied als Kupferglanz beigemengt, sondern wir nehmen eine Isomorphie beider Glieder an in der That die Kupfersteine $\dot{\text{Cu}}^2\dot{\text{Fe}}$ regulär krystallisiren. Giebt man dies an, so ist aber auch $\dot{\text{Fe}}$ isomorph mit $\ddot{\text{Fe}}$, gerade wie nach meiner Ansicht $\dot{\text{Fe}}$ isomorph ist mit $\ddot{\text{Fe}}$, und es existirt wahrscheinlich ebenso bei den Schwefelen $\dot{\text{R}}$ und $\ddot{\text{R}}$ eine Isodimorphie wie bei den Oxyden $\dot{\text{R}}$ und $\ddot{\text{R}}$ und den Metallen selbst.

Aber selbst das krystallisirte B. möchte oft eine solche Isomorphie sein. No. 3 z. B. hat $\frac{1}{2}$ p. C. zu wenig Schwefel ergeben.

Die gefundene Menge bedingt:

	Schwefel		Schwefel	
Kupfersulfuret	72,88	= 44,69	oder $\dot{\text{Cu}}$ 56,55	= 44,40
Eisensesquisulfuret	24,70	= 11,40	$\ddot{\text{Fe}}$ 24,70	= 11,40
Eisensulfuret	2,42	= 0,88		
	100.	26,97	81,25 $\dot{\text{Cu}}^3\ddot{\text{Fe}}$	
			$\dot{\text{Cu}}$ 16,33	= 3,29
			$\dot{\text{Fe}}$ 2,42	= 0,88
			18,75 $\dot{\text{Cu}}^4\dot{\text{Fe}}$	

Also selbst dieses krystallisirte B. kann nur etwa 80 p. C. der Verbindung halten, welche die Formel ausdrückt, im Fall man sich streng an die Analyse hält.

B. Buntkupfererz mit 60—64 p. C. Kupfer. (Derb).

1. Ferruccio in Toscana. Bechi.
2. Miemo in Toscana. Bechi.
3. Coquimbo in Chile. Böcking.
4. Ross-Island im See von Killarney, Irland. Phillips.
5. St. Pancrace, Dpt. de l'Aude. Berthier.
6. Bristol, Connecticut. Bodemann.
7. Woitzkische Grube am weissen Meer. Plattner.
8. Vestanforss Kirchspiel, Westmanland. Hisinger.
9. Sibirien. R. Brandes.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
Schwefel	24,70	23,98	25,46	23,75	24,0	25,70	25,06	24,69	2
Kupfer	60,04	60,46	60,80	61,07	62,3	62,70	63,03	63,33	6
Eisen	15,89	15,09	13,67	14,00	13,7	11,53	11,56	11,80	1
	100,60	99,23	99,93	98,82	100.	99,93	99,65	99,82	9

wählen hier zur Berechnung zwei der besten Analysen mit dem höchsten Schwefelgehalt, No. 6 und 7. Die berechneten Schwefelmengen sind:

	6.	7.
für Cu	45,56	45,65
„ Fe	9,88	9,94 ¹⁾
	<u>25,44</u>	<u>25,56</u>

(gefunden 25,44, wenn der Verlust in Schwefel besteht).

Diese B. können zwar kein Eisensulfuret enthalten, aber sie sind anders zusammengesetzt als die vorhergehenden, insofern der Schwefel beider Schwefelmetalle statt = 4 : 4, hier = 4½ : 4 ist, so dass sie der Formel



sprechen.

15 At. Schwefel	= 3000 = 26,00
18 - Kupfer	= 7139 = 61,87
4 - Eisen	= 1400 = 12,13
	<u>44539 400.</u>

Wer glaubt, dass das B. ausschliesslich die Formel $\text{Cu}^{\text{I}}\text{Fe}^{\text{II}}$ habe, muss zugeben, dass diese Abänderungen 30 p. C. Kupferglanz beigemischt enthalten.

C. Buntkupfererz mit 70 p. C. Kupfer. (Derb).

1. Eisleben. Plattner.
2. Monte Castelli, Toscana. Berthier.
3. Nadaud, Frankreich. Berthier.
4. Sangerhausen bei Eisleben. Plattner.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	22,65	22,3	20,0	22,58
Kupfer	69,72	70,0	70,0	71,00
Eisen	7,54	7,0	7,9	6,44
	<u>99,91</u>	<u>99,3</u>	<u>97,9</u>	<u>99,99</u>

Berechnete Schwefelmengen

	1.	4.
für Cu	17,58	17,90
Fe	6,46	5,49
	<u>24,04</u>	<u>23,39</u>
Differenz	1,39	0,81

Rechnet man von der gefundenen Schwefelmenge aus, so enthalten diese Erze:

	1.	Schwefel	4.	Schwefel
Cu	87,30 =	17,58	88,90 =	17,90
Fe	4,81	2,22	6,70	3,09 ²⁾
Fe	7,78	2,83	4,40	1,60
	<u>99,89</u>	<u>22,63</u>	<u>100,00</u>	<u>22,59</u>

¹⁾ Es muss $\frac{2,9}{3} = 0,97$ p. C. in Wasserstoff verlieren. Die Versuche gaben 2,06 — 2,66 p. C.

²⁾ Da $\frac{2,9}{3} = 0,97$, so ist dies der Verlust in Wasserstoff. Die Versuche gaben 1,08 — 1,17 p. C.

Demnach ist $4 = 2 \text{ Cu}^{\text{III}}\text{Fe} + 7 \text{ Cu}^{\text{II}}\text{Fe}$ oder $\text{Cu} \left\{ \begin{smallmatrix} 27 \\ \text{Fe} \end{smallmatrix} \right. \text{Fe}.$

$4 = 3 \text{ Cu}^{\text{III}}\text{Fe} + 5 \text{ Cu}^{\text{II}}\text{Fe}$ oder $\text{Cu} \left\{ \begin{smallmatrix} 18 \\ \text{Fe} \end{smallmatrix} \right. \text{Fe}.$

Von dem ersten Gliede würde No. 1 nur 15,83 p. C., No. 4 nur 22,04 p. C. erhalten. Schwerlich könnte dann das Erz als B. gelten. Wer den Rest für b gemengten Kupferglanz hält, muss hier wie auch in den früheren Fällen ein viel eisenreicheren annehmen, als die sämtlichen bisher untersuchten Abänderungen dieses Minerals.

Wenn nun eine so grosse Beimengung eines anderen Minerals in dem höchst unwahrscheinlich, die Existenz von Eisensulfuret aber nach Schwefelbestimmungen und dem Verlust in Wasserstoff nicht zu läugnen auch die Uebereinstimmung vieler Analysen in den drei Reihen gegen ein Menge spricht, so dürfte es am besten sein, das B. für eine isomorphe Mischung

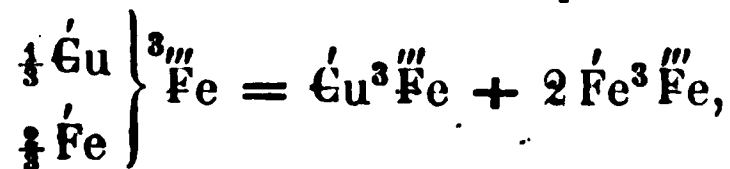


zu halten.

Cuban. Als eine ähnliche Mischung erscheint ein sehr helles Erz Bacaranao auf Cuba, welches nach Breithaupt, der es zuerst beschrieb, in dem Würfel spaltet und ein sp. G. = 4,042 besitzt. Wegen grossen Schwefel eisengehalts schmilzt es v. d. L. sehr leicht. Von den folgenden Analysen die erste mit dem Material dieser Beschreibung angestellt.

	1. Scheidthauer.	2. Eastwick.	3. Magee.	4. Stevens.
Schwefel	34,78	39,93	40,11	40,19
Kupfer	22,96	20,26	21,46	20,71
Eisen	42,51	38,90	39,55	39,44
	100,25	99,09	101,12	100,34

Nach No. 1 enthält das Erz 1 At. Kupfer, 2 At. Eisen und 3 At. Schwefel, kann als aus 1 At. Kupfersulfuret, 2 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesq sulfuret bestehend gedacht werden, worauf Kenngott zuerst aufmerksam macht hat. Da die beiden ersteren isomorph sind, so erhält es die Formel



und ist also ein Buntkupfererz, analog dem krystallisirten.

(6) 3 At. Schwefel	=	600,0	=	35,38
(2) 1 - Kupfer	=	396,6	=	23,38
(4) 2 - Eisen	=	700,0	=	44,24
		1696,6		100.

Die übrigen Analysen haben weit mehr Schwefel, und im Mittel 1 At. Kupfer 2 At. Eisen und 4 At. Schwefel, gleichsam 1 At. Kupferkies und 2 At. Schwefelkies.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 61. — Berthier: Ann. Min. III Sér. III, 48. VII, 540. 556. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 445. — Böcking: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 244. — Brandes: Schwgg. J. XXII, 354. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 325. Hisinger: Abh. i Fis. IV, 362. — Klaproth: Beitr. II, 284. — Phillips: Ann. of Phil. 1822. 297. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 354. — Varrentrapp: Ebend. 372.

Cuban:

Breithaupt: Pogg. Ann. LIX, 325. — Eastwick etc.: Dana Min. 68. — Scheidthauer: Pogg. Ann. LXIV, 280.

Kupferkies.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich dunkler, und giebt zuweilen eine Spur Schwefel. (Verliert im Kohlentiegel 9 p. C. Berthier). Beim Rösten entwickelt er schweflige Säure. V. d. L. auf Kohle schmilzt er ziemlich leicht unter Aufkochen und Funkensprühen zu einer Kugel, welche innen dunkelgrau, aussen schwarz und rauh erscheint und dem Magnet folgt. Die abgeröstete Probe reagirt mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen.

In Salpetersäure ist er unter Abscheidung von Schwefel auflöslich.

1. Ramberg im Saynschen. Krystallisirt. H. Rose.
2. Aus dem Fürstenbergischen. Desgleichen. H. Rose.
3. Orrijärfvi, Kirchspiel Kisko in Finnland. Hartwall.
4. England, a) krystallisirt, b) traubig. Phillips.
5. Allevard, Dpt. Isère. Derb. Berthier.
6. Kaafjord, Norwegen. Malaguti u. Durocher.
7. Val Castrucci, Toscana. Bechi.
8. Monte Catini, Toscana. Bechi.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
				a.	b.			
Schwefel	35,87	36,52	36,33	35,16	34,46	36,3	38,76	35,62
Kupfer	34,40	33,12	32,20	30,00	31,20	32,1	32,73	32,79
Eisen	30,47	30,00	30,03	32,20	30,80	31,5	28,51	30,29
Quarz	0,27	0,39	2,23	2,64	1,10	—	—	0,86
	101,01	100,03	100,79	100.	97,56	99,9	100.	99,56

Hiernach sind im K. 1 At. Kupfer, 1 At. Eisen und 2 At. Schwefel vorhanden. Man kann ihn demzufolge sich denken: entweder als eine Verbindung von 1 At. Kupferbisulfuret und 1 At. Eisensulfuret, oder als eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret,



2 At. Schwefel	= 400,0 = 34,89
1 — Kupfer	= 396,6 = 34,59
1 — Eisen	= 350,0 = 30,52
	<hr/>
	1146,6 100.

(Oder 2293,2).

Es ist schwer zu sagen, welche Formel die wahrscheinlichere ist. Das Kupferbisulfuret kommt zwar vor, jedoch äusserst selten im Vergleich zum Sul-

furet. Andererseits kennt man wohl Eisensulfuret, wenigstens in meteorischen Massen, doch nicht das Sesquisulfuret als Mineral für sich. Jedoch setze ich die zweite Formel den K. mit dem Buntkupfererz und den übrigen Verbindungen dieser Abtheilung in Analogie, und macht ihn zu einem Schwefelsalze, indem das Sesquisulfuret als Sulfosäure auftritt.

Verliert nun der K. beim Glühen im Kohlentiegel 9 p. C., d. h. ein Atom des Schwefels, so ist dies so zu erklären, dass das Eisensesquisulfuret zerfällt in Sulfuret und Cu Fe^2 zurückbleibt.

Selengehalt. Kersten fand im K. von der Grube Emanuel zu Freiberg bei Freiberg Spuren davon. Auch der K. vom Rammelsberg bei Freiberg muss Selen enthalten, da bei Gelegenheit der Schwefelsäurefabrikation der Ockerhütte, wobei jener geröstet wird, der Schlamm der Bleikammern selenhaltig ist.

Bechi: Amer. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berthier: Ann. Mines VIII, 1 — Hartwall: Leonhards Handbuch S. 646. — Malagutti u. Duroche: Mines IV. Sér. XVII, 299. — Phillips: Ann. of Phil. III. 1822. April 296. — H. Gilb. Ann. LXXII, 485.

Sternbergit.

Giebt beim Rösten nur schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. unter Abscheidung von Silber zu einer magnetischen Kugel. Die abgeröstete Probe mit Borax im Reduktionsfeuer ein schwarzes Glas und ein Silberkorn, ersteres zeigt, mit Borax im Oxydationsfeuer umgeschmolzen, die gelbrothe Farbe des Eisens.

Löst sich in Königswasser unter Abscheidung von Schwefel und Chlorwasserstoff auf.

Nach Zippe enthält der St. von Joachimsthal in Böhmen:

Schwefel	30,0
Silber	33,2
Eisen	36,0
	<hr/> 99,2

In einer Abänderung von Schneeberg fand Plattner durch das Löthrohr Silber.

Hiernach enthält der St. 4 At. Silber, 4 At. Eisen und 6 At. Schwefel, nach Kengott eine Verbindung von 4 At. Silbersulfuret, 2 At. Eisen und 4 At. Eisensesquisulfuret entspricht. Wenn die ersteren isomorph sind, so ist es eine Mischung



6 At. Schwefel	= 1200 = 30,38
4 - Silber	= 1350 = 34,18
4 - Eisen	= 1400 = 35,44
	<hr/> 3950 100.

Kamagott: Mineral. Unters. I, 80. — Zippe: Schrift. d. Ges. d. böhm. Museums 1838. August 151. Pogg. Ann. XXVII, 690. (Breithaupt: Schwgg. J. LXVIII, 289).

IV. Verbindungen von Sn.

Zinnkies.

Giebt in der offenen Röhre schweflige S. und nahe der Probe einen weissen nicht flüchtigen Beschlag. V. d. L. auf Kohle am Oxydationsfeuer behandelt, bedeckt er sich und die Kohle mit einem eben solchen, im Reduktionsfeuer schmilzt er zu einer Kugel. Abgeröstet, reagirt er mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen, und giebt mit Soda und Borax ein blasses etwas sprödes Kupferkorn.

Salpetersäure löst ihn unter Abscheidung von Schwefel und Zinnsäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

1. Wheal Rock bei St. Agnes, Cornwall. a) Klaproth. b) Kudernatsch. c) Mallet.
2. St. Michaels-Berg, Cornwall. Johnston.
3. Zinnwald im Erzgebirge.¹⁾ Sp. G. = 4,506; a) frühere, b) spätere Analyse. Rammelsberg.

	a.	1. b.	c.	2.	a. ²⁾	3. b. ²⁾
Schwefel	30,5	29,95	29,51	29,93	29,97	29,05
Zinn	26,5	25,81	26,90	31,62	29,08	25,65
Kupfer	30,0	29,69	29,23	23,55	26,43	29,38
Eisen	12,0	12,57	6,74	4,79	6,83	6,24
Zink	—	1,79	7,27	10,11	6,96	9,68
	99,0	99,81	99,65	100.	99,27	100.

Nimmt man an, dass das Zinn als Sulfid (Sn S^2), die übrigen Metalle als Sulfurete vorhanden sind, so sind die berechneten Schwefelmengen für:

	1. b.	3. b.	1. c.	3. a.	2.
Zinn	14,04	13,95	14,63	15,82	17,20
Kupfer	7,49	7,41	7,37	6,66	5,94
Eisen	7,18	3,56	3,85	3,90	2,74
Zink	0,88	4,77	3,58	3,44	4,98
	29,59	29,69	29,43	29,72	30,86

Hiernach verhält sich der Schwefel der Sulfurete und des Zinnsulfids in:

$$1. b. = 1 : 0,9$$

$$3. a. = 1 : 1,1$$

$$3. b. = 1 : 0,9$$

$$2. = 1 : 1,26$$

$$1. c. = 1 : 0,99$$

Also unbezweifelt = 1 : 1. Auch der Schwefel des Kupfersulfurets ist gleich

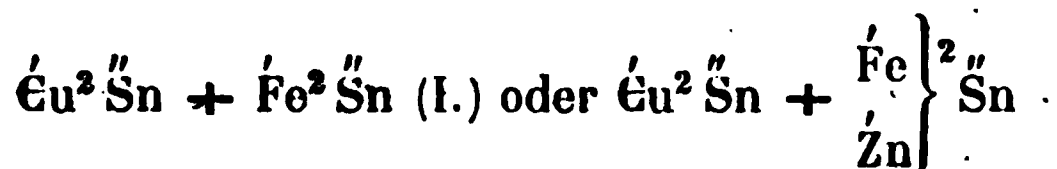
¹⁾ Von Breithaupt im Bergm. Jahrb. 1831 beschrieben.

²⁾ Nach Abzug von 0,47 Bleiglanz.

³⁾ Desgleichen, jedoch mehr.

dem des Eisen- und Zinksulfurets zusammengekommen. Der Z. enthält gleiche At. Metalle und Schwefel.

Hiernach hat Kudernatsch zuerst den Z. als eine Verbindung von gleichen At. zweier Halb-Sulfostannate von Kupfer und Eisen betrachtet, welche sich in isomorpher Mischung befinden, und zu denen auch das Zinksalz in geringer Menge hinzutritt, gleichsam das Eisensalz ersetzend.



Spezieller sind 1 c und 3.

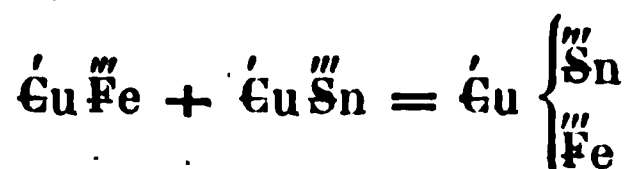


I.	
8 S	= 1600,0 = 29,87
2 Sn	= 1470,6 = 27,45
4 Cu	= 1586,4 = 29,64
2 Fe	= 700,0 = 13,07
	<hr/>
5357,0	100.

II.	
16 S	= 3200 = 29,56
4 Sn	= 2944 = 27,16
8 Cu	= 3173 = 29,30
2 Fe	= 700 = 6,47
2 Zn	= 813 = 7,54
	<hr/>
10827	100.

In 2 scheint etwas Zinkblende beigemischt gewesen zu sein.

Kenngott, welcher eine Analogie des Z. mit dem Kupferkies in Form in Spaltbarkeit vermuthet, hat die Constitution des ersteren auf analoge Art auszudrücken versucht, indem er das Mineral als eine isomorphe Mischung zweier Schwefelsalze von Kupfersulfuret betrachtet, deren Säure Eisensesquisulfuret und Zinnsesquisulfuret sind. In der That lässt sich die Formel I. des zinkfreien Erzes so umgestalten, dass sie



wird, worin das erste Glied Kupferkies ist. Allein die zinkhaltigen Abänderungen gestatten eine solche Deutung nicht, weshalb Kenngott angenommen hat, das Zink rühre von beigemischter Zinkblende her. Dass dies zuweilen in geringem Grade der Fall sei, ist nicht zu bezweifeln, doch können nicht gut 13 p. C. (3b) als Beimengung angesehen werden. Ausserdem ist das Zinnsesquisulfuret überhaupt nicht bekannt, und das ihm entsprechende Oxyd ist keine eigene Oxydationsstufe, sondern zinnsaures Zinnoxydul. Dagegen sind gerade die Sulfostannate $\dot{\text{R}}^2\ddot{\text{Sn}}$ sehr wohl bekannte, zum Theil krystallisirende Salze.

Johnston: B. u. hütt. Ztg. I, 40. — Kenngott: Min. Unters. I, 44. — Klaproth: Beitr. II, 257. V, 228. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXIX, 446. — Mallet: Ann. J. of Sc. II Ser. XVII, 33. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 548. LXXXVIII, 603.

4) A. a. O. hatte ich geglaubt, Kenngott's Hypothese unter Annahme auch von Fe und SnS aufrecht erhalten zu können.

III. Oxyde.

A. Wasserfreie Oxyde.

1. Monoxyc. R und R.

Periklas.

V. d. L. unschmelzbar. — In Säuren auflöslich.

Dies von Scacchi in Dolomithlücken des M. Somma entdeckte Mineral (sp. G. = 3,674) enthält nach

	1. Scacchi.	2. Damour.
Magnesia	89,04	93,44
Eisenoxydul	8,56	6,01
	<hr/> 97,60	<hr/> 99,45

Der P. enthält das Eisen als Oxydul, und nimmt nach Damour beim Glühen in Sauerstoffgas um soviel an Gewicht zu, als jenes zu seiner Verwandlung in Oxyd bedarf. In Wasserstoffgas erleidet er keinen Gewichtsverlust.

Hiernach ist der Periklas Magnesia, Mg, mit einer kleinen Beimischung des isomorphen Eisenoxyduls (1 At. gegen 30 At. Talkerde nach No. 2).

Damour: Ann. Mines IV Sér. III, 384. — Scacchi: Mem. geol. I. J. f. pr. Chem. XXVIII, 486.

Nickeloxyd.

Unschmelzbar und in Säuren fast unauflöslich.

Bergemann hat neuerlich regulär krystallisirtes N., Ni, von Johann-Georgenstadt beschrieben, welches von Wismuth und Nickelocker begleitet wird, und dessen sp. G. = 6,398 ist.

J. f. pr. Chem. LXXV, 243.

Rothkupfererz.

Schmilzt v. d. L. und färbt die äussere Flamme grün, oder nach dem Be-
leuchten mit Chlorwasserstoffsäure blau. Auf Kohle reducirt es sich zu einem

Kupferkorn, welches nach dem Erstarren mit einer schwarzen Rinde beist.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer braunen, durch Wasser weisser Farbe fällbaren, in Salpetersäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Seine chemische Natur wurde fast gleichzeitig von Klaproth und Chenevix erkannt.

1. Aus den Turjinschen Gruben des Urals. Blättrig. Klaproth.

2. Cornwall. Chenevix.

	1.	2.
Kupfer	94	88,5
Sauerstoff	9	11,5
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Es ist Kupferoxydul, Cu.

2 At. Kupfer	= 793,2	= 88,8
1 - Sauerstoff	= 100,0	= 11,2
	<hr/> 893,2	<hr/> 100.

Kupferblüthe (haarförmiges R.). Stimmt in chemischer Hinsicht dem R. überein. Nach Suckow wären die kleinen Krystalle sechsgliedrig nach Kennigott zweigliedrig. Dagegen fand Brooke, dass die K. aus Cornwall und Sibirien in verzerrten regulären Formen (Würfeln) erscheint, G. Rose neuerlich von der K. von Nischne Tagilsk bestätigt hat. Die Dimension des Kupferoxyduls ist daher noch zweifelhaft.

Kersten giebt in der K. von Rheinbreitbach etwas Selen an, we auch Bergemann in einem überwiegend aus Rothkupfererz bestehenden Menge der dortigen Erze fand, während v. Kobell verschiedene Varietäten K. vergeblich auf Selen prüfte.

Bergemann: Schwgg. J. LIV, 349. — Chenevix: Gehlens N. J. d. Ch. II — Kersten: Schwgg. J. XLVII, 294. Pogg. Ann. XLVI, 280. — Klaproth: IV, 27.

Schwarzkupfererz. (Tenorit).

V. d. L. unschmelzbar. Verhält sich sonst wie Rothkupfererz.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit grüner, in Salpetersäure mit b Farbe auf.

Dies zu Copper Harbour am Lake Superior in grösseren Massen gefunden Erz, dessen sp. G. = 5,952 ist, besteht im Wesentlichen aus Kupferoxyd. Joy erhielt aus einer Probe 99,45 p. C. desselben; eine minder reine gab Eisenoxyd, 0,23 Kalk, 3,38 Kieselsäure.

Es ist eine Verbindung von 1 At. Kupfer und 1 At. Sauerstoff, Cu.

1 At. Kupfer	= 396,6	= 79,86
1 - Sauerstoff	= 100,0	= 20,14
	<hr/> 496,6	<hr/> 100.

In seinen derben Massen kommen Würfel vor, welche nach Whitney ächte Kristalle, nach Hayes und Teschemacher Pseudomorphosen nach Rothkuzerz sind, das dort aber nur in Oktaedern bekannt ist.

Tenorit sind kleine schwarze Blättchen auf Vesuvlaven, welche die Reaktionen des Kupferoxyds geben. Semmola.

Kupferschwärze ist ein aus der Verwitterung von Kupferkies etc. entstandenes Gestein. Die K. von Lautenberg am Harz enthält nach Dumenil: 30,05 Manganoxyd, 29 Eisenoxyd, 44,5 Kupferoxyd, 29,45 Wasser.

Dumenil: Chem. Forschungen. 344. — Joy: In mein. Laborat. Auch Pogg. Ann. LXXX, 286. — Semmola: Bull. géol. XIII, 206. — Whitney: Report on Lake Superior region. II, 99.

Bleiglätte.

Schmilzt v. d. L. leicht und reducirt sich zu Bleikörnern.

Löst sich in Salpetersäure gleichwie in Essigsäure vollständig auf.

Die in Mexico auf Bleiglanz vorkommende scheint ziemlich rein zu sein. Pugh erhielt als Mittel zweier Analysen: 92,65 Bleioxyd, 5,24 Eisenoxyd, 1,38 Kohlensäure, 0,44 Kieselsäure. John fand in einer B. von unbekanntem Fundort: 89,4 Bleioxyd, 0,48 Eisenoxyd und Kalk, 2,4 Kieselsäure und 3,84 Kohlensäure.

Die B. ist Bleioxyd, Pb,

$$\begin{array}{rcl} 4 \text{ At. Blei} & = & 1294,6 = 92,83 \\ 4 - \text{Sauerstoff} & = & 400,0 = 7,17 \\ \hline & & 1394,6 \quad 100. \end{array}$$

John: Schwgg. J. IV, 249. (XXXII, 406). — Pugh: Ann. Chem. Pharm. C, 428. — Rammelsberg: Ztsch. d. geol. Ges. VI, 674.

Rothzinkerz.

V. d. L. unschmelzbar; giebt mit Borax ein amethystfarbiges Glas, welches in der inneren Flamme gelb oder bouteillengrün wird; mit Soda auf Kohle einen weissen Zinkbeschlag, auf Platinblech Manganreaktion.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Chlorentwicklung (wegen eines Gehalts an Manganoxyd) auf.

Bruce, später Berthier, neuerlich Hayes und Whitney haben das R. aus New-Jersey untersucht.

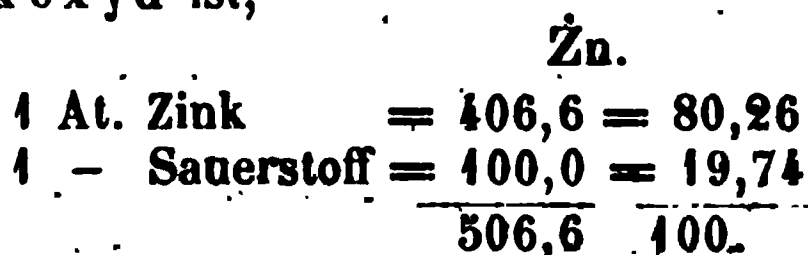
	Bruce.	Berthier.	Hayes.	Whitney. ³⁾	
				a.	b.
Zinkoxyd	92	88	93,48	98,86	96,19
Manganoxyd	8	12 ¹⁾	5,50 ²⁾	Spur	3,70
Eisenoxyd	—	—	0,80	—	—
Wasser	—	—	—	1,14	—
	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 99,78	<hr/> 100.	<hr/> 99,89

¹⁾ Als Mn Mn.

²⁾ Als Mn.

³⁾ a ist derbes grobkörniges, in Franklinit eingesprengt aus der Nähe der Franklinhütte. Analyse nach Abzug von 4,5 p. C. Franklinit. b) grossblättriges von Sterling, nach Abzug von 0,1 p. C. beigemengten Magneteisens.

Aus der Untersuchung von Whitney folgt, dass das R. nicht, wie früher wohl annahm, eine Verbindung von Zinkoxyd und Manganoxyd, sondern reines Zinkoxyd ist,



Das begleitende weisse erdige Mineral ist kohlensaures Zinkoxyd.

Berthier: Ann. Mines IV, 488. — Bruce: Am. J. of Sc. I, 96. Schwgg. J. XXII 348. — Hayes: Ibid. XLVIII, 264. — Whitney: Pogg. Ann. LXXI, 469.

2. Sesquioxyde. R.

Korund.

V. d. L. unveränderlich; wird von Borax und Phosphorsalz schwer, Soda gar nicht aufgelöst. Wird das feine Pulver mit Kobaltsolution befeuchtet und dann im Oxydationsfeuer anhaltend geglüht, so färbt es sich blau.

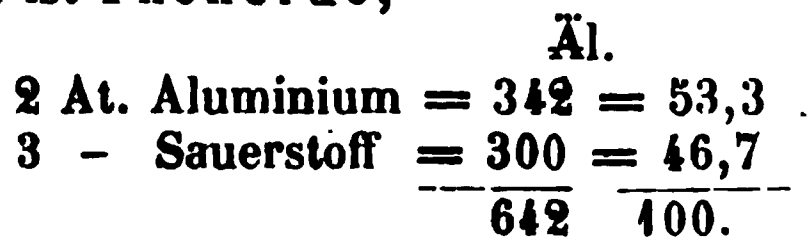
Wird von Säuren nicht angegriffen. Nur durch Schmelzen mit den Hydraten der Alkalien oder den sauren schwefelsauren Salzen derselben oder dem Phosphorsuperchlorid (R. Weber) lässt er sich aufschliessen.

Klaproth's Analysen haben zuerst die chemische Natur des Korunds kennen gelehrt. Neben Thonerde fand er in den meisten Fällen auch Kieselsäure selbst wenn er die durchs Reiben im Feuersteinmörser hinzugekommene Quantität abzog. H. Rose bewies, dass, wenn man die Anwendung solcher Reibschalen vermeidet, und sich des sauren schwefelsauren Kalis zum Aufschliessen des Korunds bedient, die Masse in Wasser vollkommen auflöslich ist, also keine Kieselsäure enthält. Auch Muir fand bei der Analyse eines krystallinischen Korunds nur 1,5 p. C. Kieselsäure, dem Verlust der Reibschale entsprechend.

Chenevix, Tennant und neuerlich L. Smith haben Korund und Saphir untersucht.

		Al	Fe	Si	H
K., Bengalen.	Kl.	89,50	1,25	5,50	= 96,
K., China	Kl.	84,0	7,5	6,5	= 98,
Saphir, Orient.	Kl.	98,5	1,5 ¹⁾	—	= 100.
„ „	Sm.	97,51	1,89	0,80	= 100,
Rubin „	Sm.	97,32	1,09	1,21	= 99,
K., Kleinasien	Sm.	86,6—92,4	4,7—8,2	2,0—3,8	0,7—3,7
K., Indien	Sm.	84,5—93,4	0,9—7,0	0,9—4,0	2,8—3,4
Sm., Kleinasien	Sm.	60,4—77,8	8,6—33,2	1,6—9,6	1,9—5,6

Der K. ist Thonerde,



1) Wobei 0,5 Cu.

Nach Smith ist

	Härte	Spec. Gew.
Saphir	100	4,06
Rubin	40	4,08
Korund	77—55	3,60—3,92
Smirgel	57—40	3,74—4,34

Chenevix: Phil. Transact. 1802. 327. — Klaproth: Beiträge I, 47. 81. — Muir: Thomson Outl. I, 212. — II. Rose: Pogg. Ann. LI, 279. — Smith: Am. J. II Ser. X, 4. Lieb. Jahresb. 1850. 705. — Tennant: J. d. Phys. LV, 428. Gilb. Ann. XII, 249.

Chrysoberyll.

. d. L. unveränderlich (auch im Feuer des Porzellanofens. Klaproth). mit den Flüssen langsam klare Gläser, welche bei dem sibirischen Ch. grün gefärbt sind. Wird von Soda nicht angegriffen. Mit Kobaltsolubelt das Pulver ein schönes Blau.

Säuren greifen ihn nicht an.

Klaproth, der ihn zuerst (1795) zerlegte, glaubte darin Kieselsäure und Beryllerde, nebst etwas Kalk und Eisen gefunden zu haben, und auch Arfvedson erklärte ihn (1822) für ein Thonerdesilikat. Zwei Jahre später bewies Rose, dass der Ch. wenig Kieselsäure, dagegen viel Beryllerde enthält, was H. Rose darthat, dass die Kieselsäure der Mischung des Chr. überhaupt fehlt, wie auch Thomson gefunden hatte.

Brasilien. a) Klaproth. b) Arfvedson. c) Seybert. d) Bergemann. e) Thomson. f) Gelber; sp. G. = 3,7337. Awdejew.

Madagaskar. a) Seybert. b) Damour.

Indien. Grün; sp. G. = 3,689. (G. Rose) Awdejew.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Titansäure	—	—	2,67	2,82	—	—
Kieselsäure	18,0	18,73	6,00	5,13	—	—
Thonerde	71,5	81,43	68,67	71,04	76,75	78,10
Beryllerde	—	—	16,00	16,00	17,79	17,94
Eisenoxyd	1,5	—	5,25	3,85	4,49	4,88
Kalkerde	6,0	—	—	—	—	100,92
Glühverlust	—	—	0,67	0,52	0,48	—
	97,0	100,16	99,26	99,33	99,51	—

	a.	b. ¹⁾	c.
Titansäure	4,0	—	—
Kieselsäure	4,0	—	—
Thonerde	73,6	76,99	78,92
Beryllerde	15,8	18,88	18,02
Eisenoxyd	3,7	4,13	3,48
Chromoxyd	—	—	0,36
Glühverlust	0,4	—	Cu, Pb 0,29
	98,5	100.	101,07

Mittel von drei Analysen.

Der Chrysoberyll ist mithin, den zuverlässigsten Analysen gemäss, Verbindung von 4 At. Beryllerde und 3 At. Thonerde,



worin auch etwas Eisenoxyd und Chromoxyd als isomorphe Beimischung eint

$$3 \text{ At. Thonerde} = 1926 = 80,28$$

$$4 - \text{Beryllerde} = 473 = 19,72$$

$$\underline{2399} \quad \underline{100.}$$

Betrachtet man die Beryllerde als ein Monoxyd, so würde die Formel BeAl .

Ob die Titansäure wesentlich, und in welcher Form sie überhaupt vorkommt, ist nicht bekannt.

Da Thonerde und Beryllerde für sich isomorph sind, scheint die eigenthümliche Krystallform des Ch. Folge von Heteromorphie zu sein.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 1822. Schwgg. J. XXXVIII, 4. — Awdoj Pogg. Ann. LVI, 418. — Bergemann: De Chrysoberyllo. Dissertatio. Göttingen. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. VII, 478. Pogg. Ann. LIX, 420. — K. roth: Beitr. I, 97. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 570. — Seybert: Schwg. XLII, 228. — Thomson: Outl. I, 400.

Eisenglanz. (Rotheisenstein).

V. d. L. unschmelzbar; wird in der inneren Flamme magnetisch (schwarz), löst sich schwer in Säuren auf, und zeigt im reinen Zustande nur Verhalten von Eisenoxyd.

Der krystallisirte E. von Elba enthält nach Berzelius etwas Titansäure. Ich habe in sehr schönen reinen Krystallen (sp. G. = 5,283) kein Titan, in anderen (sp. G. = 5,244) höchstens 0,3 p. C. Titansäure gefunden. Gegen ist der E. von Krageröe (sp. G. 5,240) ebenso gut als Titaneisen zu zeichnen, und stimmt mit dem vom Tavetschthal Graubündtens (haplotypesenerz Breith.) überein. S. Titaneisen.

Der E. von Elba enthält nach meinen Versuchen immer etwas Eisenoxydul (bis 0,8 p. C.) und Talkerde (0,4 p. C.).

Der krystallisirte E. vom Vesuv (sp. G. = 5,303) ist stark magnetisch. Ich fand darin:

		Sauerstoff
Eisenoxyd	96,15	29,53
Eisenoxydul	3,44	
Talkerde	0,74	
	<u>400.</u>	

Die dem Magnet folgenden Theile verloren in Wasserstoffgas nur 2 p. C.; sie würden demnach 77 Eisenoxyd und 23 Eisenoxydul enthalten, eine Verbindung Fe^2Fe^3 darstellen.

Da man schwerlich eine Beimengung von Magneteisen annehmen kann, lässt sich diese Erscheinung nur aus der Isomorphie beider Oxyde, allgeraus aus der Isodimorphie der Oxyde R und R erklären.

In dem blättrigen E. von Wicklow in Irland, dessen spec. G. = 4,486 ist, und Mallet: 95,72 Eisenoxyd, 0,49 Manganoxyd, 0,98 Thonerde, 4,84 Kieselsäure.

Rotheisenstein. Schnabel fand in R. aus der Gegend von Wetzlar, und zwar a) von der Hermannszeche (Rotheisenrath), b) ebendaher, c) von der Grube Engelserberg:

	a.	b.	c.
Eisenoxyd	92,45	73,77	80,95
Kieselsäure	5,63	23,46	16,74
Phosphorsäure	0,19	0,45	0,51
Al, Ca, Mg	0,65	1,44	0,97
Wasser	1,08	1,21	0,83
	100.	100.	100.

Der E. ist im reinsten Zustande Eisenoxyd,
Fe

2 At. Eisen	= 700 = 70
3 - Sauerstoff	= 300 = 30
	1000. 100.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 81. — Mallet: J. of the Dublin geol. Soc. IV, 273. —
Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 497. — Schnabel: Privatmittheilung.

Braunit.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt (im reinsten Zustande) beim Glühen kein Wasser, jedoch 3,4 p. C. Sauerstoff, und verhält sich wie Manganoxyd, löst sich folglich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auf.

Er wurde von Haidinger krystallographisch, von Turner chemisch festgestellt.

1. Elgersburg, Thüringen. Turner.
2. Botnedalen, Ober Tellemarken in Norwegen. Tönsager.
3. St. Marcel, Piemont. Sog. Marcellin, sp. G. = 4,75. Damour.

	1.	2. ¹⁾	3. ²⁾
Manganoxyd	96,71	95,83	96,62
Eisenoxyd	—	1,74	1,62
Baryterde	2,26	—	—
Kalkerde	—	—	1,36
Wasser	0,95	2,19	—
	99,92	99,76	99,60

Der B. ist Manganoxyd, Mn.

2 At. Mangan	= 675 = 69,23
3 - Sauerstoff	= 300 = 30,77
	975. 100.

¹⁾ Nach Abzug von 6,22 p. C. Kieselsäure und 3,62 p. C. Unlöslichem.

²⁾ Nach Abzug von 7,7 Kieselsäure und 2,72 Gangart.

Bechi untersuchte minder reine Abänderungen von Elba, und Scott solche aus Hindostan.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Damour: Ann. Mines IV Sér. I, 400. — Scott: Jamesons Journ. LIII, 277. — Tönsager: Pogg. Ann. LXV, 284. — Turner: Ebendas. XIV, 224.

3. Bioxyde. R.

Quarz.

V. d. L. unschmelzbar. Schmilzt mit Borax etwas schwer zu einem klaren strengflüssigen Glase, während Phosphorsalz fast nichts von ihm auflöst. Mit Soda liefert er unter Brausen ein klares Glas. Die unreinen Varietäten zeigen ein ihren Beimengungen entsprechendes Verhalten v. d. L.

Unauflöslich in Säuren mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure. Kochende Kalilauge löst Quarzpulver nur in sehr geringer Menge auf. Aus unreinen Varietäten wird durch Säuren meist Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. ausgezogen.

Der Quarz ist im reinsten Zustande krystallisirte Kieselsäure,
Si.

1 At. Kiesel	= 185 = 48,05
2 - Sauerstoff	= 200 = 51,95
	<hr/>
	385 100.

Amethyst. Ueber den färbenden Stoff hat Heintz Versuche angestellt. Ein dunkler brasilianischer A. entfärbte sich bei etwa 250° und enthielt höchstens 0,04 p. C. Mangan. Ein hellerer gleichen Ursprungs enthielt 0,0497 p. C. Eisenoxyd, 0,0236 p. C. Kalkerde, 0,0433 p. C. Magnesia und 0,0448 p. C. Natron. Durch letzteres wird die zuerst von Poggendorff geäußerte Vermuthung, die Ursache der Färbung sei Eisensäure, ziemlich wahrscheinlich und die Entfärbung in der Hitze steht hiermit im Einklang. Mangan fehlt, oder ist in zu geringer Menge vorhanden, um als färbender Stoff angesehen zu werden.

Beim Erhitzen in Kohlenpulver wurde ein A. opalisirend und im durchfallenden Licht deutlich gelb.

Organische Stoffe scheinen die Färbung nicht zu bedingen. Eine Analyse ergab 0,00273 p. C. Kohlenstoff.

Heintz: Pogg. Ann. LX, 549.

Carneol. Nach Gauthier de Claubry soll sein Farbstoff organischer Natur sein, da er, mit Kupferoxyd geglüht, Kohlensäure bildet.

Diese Angabe, an sich unwahrscheinlich, und vielleicht an einem künstlich gefärbten Exemplar erhalten, ist von Heintz widerlegt worden, der aus einem intensiv gefärbten C. aus der Gobinskoi-Steppe (China) nur 0,003 p. C. Kohlenstoff, dagegen aber

Eisenoxyd	0,050 p. C.
Thonerde	0,084 „
Magnesia	0,028 „
Kali	0,004 „
Natron	0,075 „
Wasser	0,394 „

hielt. Mangan enthält er nicht; die Färbung rührt also wohl von Eisenoxyd her, das Hellerwerden durch Glühen aber von der Entstehung unzähliger feiner Risse.

Gaulthier de Claubry: Ann. Chim. Phys. L, 488. Schwgg. J. LXVI, 406. Pogg. Ann. XXVI, 562. — Heintz: S. Amethyst.

Chrysopras. Nach Klaproth enthält der Ch. von Kosemütz 96,16 Kieselsäure, 0,08 Thonerde, 0,83 Kalk, 0,08 Eisenoxyd, 4,0 Nickeloxyd, 4,85 Wasser.

Beitr. II, 427.

Eisenkiesel. Nach einer Mittheilung Schnabel's enthält der E. von Ludwig bei Iserlohn 3,93 p. C. Eisenoxyd, 0,42 Thonerde, 0,73 Wasser.

Faserquarz. Klaproth fand in hellbraunem F. vom Cap 4,5 p. C. Eisenoxyd.

Beitr. VI, 233.

Feuerstein. In einer schwarzgrauen Abänderung fand Klaproth: 50 p. C. Kalk, 0,25 Thonerde, 0,25 Eisenoxyd, 4,00 flüchtige Theile, welche Th. eine Kohlenstoffverbindung sind.

Berzelius fand in einem F. aus der Kreide von Limhamn in Schonen 447 p. C. Kali und 0,443 Kalk, Spuren von Eisen und Thonerde, und eine geringe Menge eines kohlenstoffhaltigen ohne Rückstand verbrennlichen Körpers, in dem wahrscheinlich die dunkle Farbe herrührt.

Von einer an der Oberfläche mit einer weissen Kruste bedeckten Masse durchdringt das Innere 0,434 p. C. Kali, 0,574 Kalk, 0,42 Eisenoxyd und Thonerde, die weisse mehlartige Rinde dagegen 0,32 p. C. Kali, und ebensoviel Kalk, wonach es scheint, als habe sie ihre Entstehung der Einwirkung kalihaltiger Gesteine zu verdanken, welche den Kalk gegen Kali austauschten.

Nach Heintz wird der F. aus der Kreide (von Rügen) beim Glühen in Sauerstoffgas vollständig entfärbt, der aus der Jurabildung jedoch nicht. Die Analysen gaben:

	F. aus dem Jura	F. aus der Kreide	
		heller	sehr dunkler
Kohlenstoff	0,04	0,066	0,073
Wasser	4,44	4,403	4,298

Der erstere war innen ganz weiss geworden, äusserlich aber noch gefärbt, die Färbung rührt also bei ihm nur z. Th. von organischer Substanz her.

Berzelius: K. V. Ac. H. 1840. Jahresb. XXI, 487. — Heintz: Pogg. Ann. LX, 549. — Klaproth: Beitr. I, 43.

Haytorit. Diese Pseudomorphose, von Haytor, Devonshire, enthält nach Wöhler: Kieselsäure 98,5, Eisenoxyd 0,2, Wasser 0,5, und verhält sich chemisch ganz wie Quarz.

Wöhler: Pogg. Ann. XII, 486.

Heliotrop. Verhält sich wie Quarz, brennt sich nach Klaproth etwas mürber, wird dabei grauweiss, und an Stelle der rothen Punkte entstehen kleine Höhlungen.

Brandes und Firnhaber fanden: Kieselsäure 96,25, Thonerde 0,83, Eisenoxydul 4,25, flüchtige Theile 4,05.

Brandes: Schwgg. J. XXXV, 405. — Klaproth: Beitr. I, 47.

Hornstein. Klaproth fand in dem splittigen H. von Schneeberg, der sich weiss brennt: Kieselsäure 98,25, Thonerde 0,75, Eisenoxyd 0,50, Wasser 0,50. Kersten giebt in einem chalcedonartigen grauen und röthlichen H. von Marienbad an: Kieselsäure 90,296, Thonerde 3,400, Eisenoxyd 4,733, Magnesia 4,285, Kalk 0,936, Natron und etwas Kali 0,700, Wasser 4,950.

Kersten: Leonh. Jahrb. 1845. 656. — Klaproth: Beitr. VI, 230.

Knollenstein. Ein Gemenge von Quarzmasse mit Thon und Flussspath, in dem Prophy von Halle vorkommend.

Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 240. XXXVI, 442.

Rosenquarz. Nach Fuchs enthält der R. von Rabenstein bei Bodenmais 4—4,5 p. C. Titanoxyd, aber weder Alkali noch eine alkalische Erde. Berthier glaubt dagegen, der R. von Quincy sei durch einen organischen Stoff gefärbt. Nach Wolff ändert der R. (und der Rauchtöpas) beim Glühen weder sein absolutes noch sein spec. Gewicht.

Berthier: Ann. Mines X, 272. XIII, 248. — Fuchs: Schwgg. J. LXII, 258. — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 237.

Opal.

Decrepitirt meist beim Erhitzen, und giebt mehr oder weniger Wasser, welches zuweilen brenzlich riecht und Ammoniak enthält (Darnöur). Verhält sich sonst wie Quarz.

Wird von Säuren, mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure, welche ihn leichter als den Quarz auflöst, nicht angegriffen. Das Pulver ist in kochender Kalilauge auflöslich (Fuchs). Mancher O. wird schnell, mancher langsam, der Hyalith am schwersten aufgelöst. Auch nach dem Glühen ist der O. in Kalilauge auflöslich (Graf Schaffgotsch).

1. Milchweisser O. von Kosemütz, Schlesien. Klaproth.
2. Halbopal vom Schiftenberg bei Giessen. Wrightson.
3. Hyalith von Waltsch in Böhmen. Grf. Schaffgotsch.
4. Cacholong von der Färöern. Forchhammer.
5. Pechopal von Telkebanya, Ungarn. Klaproth.

6. Gelbbrauner O. aus dem Trachyt der Rosenau im Siebengebirge. Sp. G. = 2,094. V. d. Mark.
 7. Weisse Rinde auf dem vorigen. Sp. G. = 2,063. Derselbe.
 8. Hydrophan von Hubertsburg, Sachsen. Klaproth.
 9. Jaspopal, brauner aus dem Trachyt des Stenzelberges im Siebengebirge. V. d. Mark.
 10. Holzopal von Oberkassel bei Bonn. R. Brandes.
 11. Feueropal von Washington Co., Georgia. Brush.
 12. Hyalith von Frankfurt a. M. (Steinheim ?) Bucholz.
 13. Weisser O. vom Stenzelberg, z. Th. erdig; sp. G. = 2,049. V. d. Mark.
 14. Holzopal, brauner von Telkebanya. Klaproth.
 15. Feueropal von Zimapan, Mexico. Derselbe.
 16. Feueropal von der Färtern. Forchhammer.
 17. Edler O. von Czerweniza, Ungarn. Klaproth.
 18. Holzopal vom Quegstein im Siebengebirge. Brandes.
 19. Halbopal aus dem Dolerit von Steinheim bei Hanau. Stucke.
 20. Grünbrauner O. von Meronitz in Böhmen, Pyrop führend; a) fettglänzende, b) matte Abänderung. Werthheim.

	1.	2.	3.	4.	5.	6. ²⁾	7.
Wasser	0,10	2,73	3,0	3,47	5,0	5,64	5,08
Kieselsäure	98,75	90,20	95,5	95,32	93,5	94,82	89,54
Thonerde	0,40	4,86	—	0,20	—	0,44	0,27
Eisenoxyd	—	4,44	0,8	—	4,0	2,45	4,94
Kalk	—	—	0,2	0,06	—	—	—
Magnesia	—	0,86	—	0,40	—	0,48	0,47
Natron	—	0,90	—	0,06	—	—	—
Kali	—	0,80	—	0,07	—	0,40	—
	98,95	0,34 ¹⁾	99,5	99,58	99,5	100.	100.
		401,76					

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Wasser	5,25	5,67	6,42	5,84	6,33	7,02	7,5
Kieselsäure	93,43	88,28	93,04	94,89	92,00	85,04	43,5
Thonerde	4,62	0,34	0,42	4,40	—	0,83	—
Eisenoxyd	—	5,58	0,37	—	—	6,56	47,0
Kalk	—	—	—	—	—	—	—
Magnesia	—	0,46	—	0,02	—	0,33	—
Natron	—	—	—	—	—	—	—
Kali	—	—	—	—	—	0,25	—
	400.	400.	99,62	99,45	98,33	100.	98,0

1. Schwefelsäure.

2. Gleichfalls von G. Bischof untersucht.

	15.	16.	17.	18.	19.	20. a.	20. b.
Wasser	7,75	7,97	10	9,97	10,00	11,46	12,89
Kieselsäure	92,00	88,73	90	86,00	82,75	83,73	73,45
Thonerde	—	0,99	—	0,50	3,50	—	—
Eisenoxyd	0,25	—	—	3,50	3,00	3,58	9,95
Kalk	—	0,49	—	—	0,25	1,57	1,21
Magnesia	—	1,48	—	—	—	0,67	2,13
Natron	—	0,34	—	0,20 ¹⁾	—	—	—
Kali	—						
	100.	100.	100.	100,17	99,50	104,00	99,63

So verschieden der Wassergehalt der Opale ist, so verschieden wird auch oft der der nämlichen Varietät angegeben, wie folgende Uebersicht lehrt:

Hyalith	a) von Zimapan	2,5—2,9	Grf. Schaffgotsch.
	b) von Waltsch (No. 3)	3,06	Damour.
		4,0	v. Kobell.
	c) vom Kaiserstuhl	3,04	Damour.
Pechopal	a) aus Mexico	4,6	„
	b) Vurla bei Smyrna	5,1	Brush.
	(graugrün; sp. G. 2,054)		
Weisser O. aus Ungarn		6,1	Damour.
Holzopal von Telkebanya (No. 5,14)		6,38	Forchhammer.
Pechopal aus Island		7,97—8,96	Damour.
Weisser O. aus Mexico		8,9	„
Glasopal		8,9 ²⁾	v. Kobell.
Farbiger O. aus Mexico		10,1 ³⁾	Damour.

Edler O. aus Ungarn verliert nach Kobell bei schwachem Erhitzen 7,5, bei starkem Glühen noch 3,44, zusammen 10,94 p. C.

Der Opal ist amorphe Kieselsäure, wahrscheinlich durch Eintrocknen gallertartiger K. entstanden, die bei der Zersetzung von Silikaten durch Gewässer abgeschieden war. Daher sein Gehalt an Basen und an Wasser. Letzteres hat veranlasst, ihn als Kieselsäurehydrat zu betrachten, und Damour hat selbst vier verschiedene Hydrate zu unterscheiden gesucht. Allein die Analysen der Opale sind dieser Ansicht nicht günstig; sie zeigen, dass der Wassergehalt zwischen 0,1 und 13 p. C. ganz ausserordentlich schwankt, und dass äusserlich gleiche Abänderungen hierin zuweilen sehr verschieden sind (Vgl. Hyalith).

Die geognostischen und die chemischen Verhältnisse thun entschieden dar, wie dies G. Bischof entwickelt hat, dass der O. ein Absatz von Kieselsäure aus ihrer Auflösung, oft vielleicht eine erstarrte Kieselgallerte ist, welche aus

1) Schwefelsäure, einschliesslich 0,03 Kohle.

2) Wovon 3,6 erst in stärkerer Hitze entweichen.

3) Enthielt nach viermonatlichem Liegen nur noch 6 p. C. Wasser.

er Zersetzung von Silikaten her stammt, und deshalb auch fast immer noch
ste von den Basen derselben, Erden und Alkalien, enthält, auch mit Eisen-
ydhydrat häufig gemengt ist. Forchhammer machte schon früher auf den
halt an diesen Stoffen aufmerksam, und da er im ungarischen O. fast nichts
in ihnen, in dem O. von den Färörern dagegen merkliche Mengen fand, so stellte
die Ansicht auf, jene dem Alaunstein führenden Trachyt Ungarns angehörigen
Opale seien reine Kieselsäurehydrate, entstanden durch die Einwirkung von
schwefelsauren Dämpfen, die anderen der Trappformation eigenthümlichen aber
sind Hydrate von sehr sauren Silikaten von Magnesia, Kalk und Alkali, und
ihre Bildung analog der Kieselsäureabscheidung aus löslichen (Alkali-) Silikaten.
Es ist Material für alle aber sei Feldspathsubstanz.

Ausführlich ist dieser Gegenstand in G. Bischof's Werk behandelt.

Viele Opale scheinen Quarz beigemischt zu enthalten, viele kommen in
wechselnder Abwechslung mit demselben vor, indem Streifen beider einander
bedecken. Nach Fuchs sind Chalcedon und Feuerstein Gemenge von
Quarz und Opal, denen letzterer durch Kalilauge entzogen wird, was von Bi-
schhof bestätigt wird. Auch verdünnte Fluorwasserstoffsäure, welche den
Opal viel leichter als den Quarz auflöst, ist geeignet, das gleichzeitige Vorhan-
densein beider, namentlich in ganzen Stücken, angeschliffenen Platten, deutlich
zu machen. Die Opalstreifen lassen Vertiefungen zurück, während die Quarz-
streifen Erhabenheiten bilden, so dass man mittelst derartig geätzter Platten in-
struktive Abdrücke darstellen kann. Auf dieses Verhalten machte v. Kobell
zuerst aufmerksam. Das Schwanken des Wassergehalts beim Opal beruht hier-
auf mit auf dem wechselnden Gehalt an beigemischttem Quarz, und ehe man
in jenem bestimmte Hydrate annimmt, erscheint es nothwendig, zu beweisen,
dass die Masse nur amorphe Kieselsäure enthält.

Nicht selten sind Gemenge von Opalmasse mit kohlensaurem Kalk. Dahin
gehört der Schwimmkiesel von St. Ouen bei Paris, welcher nach Grf.
Schaffgotsch 3,3 Wasser, 86,9 Kieselsäure, 0,7 Thonerde und 9,4 kohlen-
sauren Kalk enthält.

Bischof: Geologie II, 4224. — Brandes: Nöggerath Gebirge Rheinland-West-
phalen I, 338. — Brush: Dana Min. p. 452. — Bucholz: Gehlens Journ. I, 202.
VIII, 476. — Damour: Ann. Mines III Sér. XVII, 202. Bull. géol. II Sér. V, 457. —
Forchhammer: Pogg. Ann. XXXV, 384. — Fuchs: Ebendas. XXXI, 577. — Klap-
roth: Beitr. II, 454, IV, 456. — v. Kobell: Charakt. der Min. I, 258. — v. d. Mark:
v. Dechen geogn. Beschr. d. Siebengeb. in den Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 9. Jahrg. —
Schaffgotsch: Pogg. Ann. LXVIII, 447. — Stucke: Nose Beschrbg. einer Samml.
vulk. Foss. S. 73. — Wertheim: In mein. Lab. — Wrightson: Ann. d. Chem. u.
Pharm. LIV, 358.

Alumocalcit von Eibenstock im Erzgebirge gelatinirt nach Kersten
mit Säuren und soll 4 Wasser, 86,6 Kieselsäure, 2,23 Thonerde, 6,25 Kalk ent-
halten, und ist vielleicht ein Gemenge von Opal und einem Silikat.

Kieselsinter. Absätze von Kieselsäure, meist in amorpher Form, zu-
weilen quarzhaltig, oder die festen Theile von Infusorien bildend.

1. Vom Geisir auf Island.
2. Von der Scribla-Quelle daselbst. Bickell.
3. Von der Badstosa-Quelle. Derselbe.
4. Von den heissen Quellen von Taupo auf Neu-Seeland. Mallet.
5. Kieselguhr von Mauritius. Klaproth.
6. Desgl. von Santa Fiora in Toscana. Derselbe.
7. Desgl. von Cessat bei Pontgibaud, Dpt. Puy de Dôme. Fournet.
8. Desgl. von Kohren in Sachsen. Zellner.
9. Desgleichen aus der Gegend von Algier. Salvétat.
10. Polirschiefer (Tripel) vom Kritschelberg bei Bilin in Böhmen. In Kali grossentheils auflöslich. Baumann.

	a. Klaproth.	b. Kersten.	c. Forchhammer.	d. Damour.
Wasser	—	4,10	7,88	10,40
Kieselsäure	98,0	94,01	84,43	87,67
Thonerde	1,5	1,70	3,07	0,74
Eisenoxyd	0,5	—	4,91	
Kalk	—	—	0,70	0,40
Magnesia	—	—	1,06	—
Natron	—	—	0,92	0,82
Kali	—	—		Spur
	100.	99,81	99,97	100.

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
Wasser	4,79	5,76	3,06	21,0	12	10,0	3,00	9,00	
Kieselsäure	88,26	91,56	94,20	72,0	79	87,2	93,25	86,48 ²⁾	8
Thonerde	0,69	1,04	1,58	2,5	5	2,0	2,00	1,41	}
Eisenoxyd	3,26	0,18	0,17	2,5	3	—	1,25	0,55	
Kalk	0,29	0,33	—	—	—	0,8	—	0,56	
Magnesia	—	0,47	—	—	—		—	—	
Natron	0,11	0,16	0,85 ¹⁾	—	—	—	—	2,00	
Kali	0,11	0,19	—	—	—	—	—		
Schwefelsäure	2,49	0,31	—	—	—	—	—	—	
	100.	100.	99,86	98,0	99	100.	99,50	100.	9

Aeltere Untersuchungen des Tripels von Bucholz und Beudant 80—90 Kieselsäure, nebst Eisenoxyd, Thonerde und Wasser.

Die Infusorienerde von Ebstorf in Hannover, welche auf nassem in Alkalien auflöslich ist, enthält nach Kuhlmann 90,86 Kieselsäure, Thonerde, 0,23 Eisenoxyd, 0,16 kohlens. Kalk, 0,09 kohlens. Magnesia, Wasser.

1) Chlornatrium.

2) Wovon 6,48 in Kalilauge unlöslich.

Nach Damour verliert der Geiserit (No. 4) bei 400—450° etwa Zweitel des Wassers.

Hochstetter fand in dem Absatz einer heissen Quelle der azorischen Insel Flores 43 p. C. in verdünnten Säuren löslicher Theile, bestehend aus Eisenoxyd, Thon- und Kalkerde. Der Rest enthielt 67,6 Kieselsäure, 24 Eisenoxyd, 1,2 Thonerde, 1 Kalk. Andere Quellabsätze der Furnas auf Terceira bestanden theils nur aus Eisenoxydhydrat, theils aus Kieselsäure und Schwefel mit etwas Eisenoxyd.

Baumann: In meinem Laborat. — Bickell: Ann. Chem. Pharm. LXX, 200. — Damour: Bull. géol. II Sér. V, 457. — Forchhammer: Pogg. Ann. XXXV, 331. — Fournet: Leonh. Jahrb. 1832, 423. — Hochstetter: J. f. pr. Chem. XXV, 373. — Kersten: Schwgg. J. LKVI, 25. — Klaproth: Beitr. II, 400. V, 412. VI, 348. — Kuhlmann: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. VIII, 478. — Mallet: Phil. Mag. V, 285. — Salvétat: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXIV, 348. — Zellner: Schwgg. J. XIII, 328.

Anatas.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax ein fast farbloses Glas, welches in der inneren Flamme gelb oder amethystfarbig wird; mit Phosphorsalz erhält man etwas schwer eine Perle, die in jener sich blau färbt.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Vauquelin fand in dem A. im Wesentlichen nur Titansäure, und H. Rose bewies später, dass er aus reiner Titansäure besteht, und beim Glühen nicht sein absolutes, wohl aber sein spec. Gewicht ändert, welches zuerst in das des Brookits und sodann des Rutils übergeht.

Der A. aus Brasilien enthält nach H. Rose 0,25 p. C. Eisenoxyd, nach Damour 0,2 Zinnsäure und 1,44 Eisenoxyd neben 98,36 Titansäure.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. X. — H. Rose: Pogg. Ann. LXI, 546. — Vauquelin: Ann. sc. nat. IX, 223. Berz. Jahresb. VIII, 242.

Brookit (Arkansit).

Verhält sich wie Anatas.

H. Rose bewies, dass der B nur aus (zweigliedrig krystallisirter) Titansäure besteht, welche beim Glühen die Dichtigkeit des Rutils erlangt. Er fand in dem englischen B. 4,4 p. C. Eisenoxyd. In dem vom Ural geben an:

	Hermann.	Romanowsky.
Titansäure	94,09	94,31
Eisenoxyd	4,50	3,28
Glühverlust	1,41	1,31
	<hr/> 100.	<hr/> 98,90

Nach meinen Untersuchungen stimmt der Arkansit von Magnet Cove, Hot Springs Co. in Arkansas, in Form und Mischung mit dem Brookit überein, was von Miller und Kenngott, so wie von Hermann und Whitney bestätigt wurde. Damour und Descloizeaux, welche bei der Analyse einen

Ueberschuss von 4,5 bis 3 p. C. erhielten, fanden, dass das Pulver beim in Sauerstoffgas um 0,45 p. C. zunimmt, und dass es beim Erhitzen mit felsäure schweflige S. entwickelt, woraus sie schliessen, das Mineral auch Titanoxyd, und sei aus Brookit durch reducirende Einflüsse entstanden. Auch soll letzterer in der inneren Lëthrohrflamme das dunkle Ansehen erhalten.

Damour: Ann. Mines III Sér. XV. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 404 — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 586. — Romanowsky: B. u. 1852. No. 26. — H. Rose: Pogg. Ann. LXI, 544.

Rutil.

V. d. L. unveränderlich. Giebt mit Borax im Oxydationsfeuer ein liches, im Reductionsfeuer ein schmutzig violettes Glas; mit Phospho letzterem ein rothes, welches auf Zusatz von Zinn blau oder violett wird. Soda schmilzt das Pulver unter Aufbrausen zusammen; bei gehörigem Niss wird die Perle, aus dem Feuer genommen, unter lebhaftem Erglüh stallmisch. Zuweilen bemerkt man dabei Manganreaktion. Nach Ber reagirt der R. von Käringbricka mitunter auf Chrom.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Klaproth bewies, dass der R. das Oxyd des von Gregor im Tit entdeckten Metalls enthält, welchem er den Namen Titan ertheilte. Er sirte R. von Boimik in Ungarn, von Cajuelo bei Buitrago, Prov. Burgos nien, von Arendal und vom Spessart. Vauquelin und Hecht unter den R. von St. Yrieix und von Käringbricka, welcher letztere auch vor berg zerlegt wurde.

Obgleich nun namentlich durch Klaproth erwiesen war, dass der sentlich aus Titansäure, mit mehr oder weniger Eisenoxyd besteht, so doch die Analysen nicht ganz richtig, weil die abgeschiedene Titansäure enthielt, was Vauquelin später selbst bemerkte. Zwar gab Ek eb schwedischen Rutil nur 3 p. C. Chromoxyd neben 97 Titansäure an, all seitdem H. Rose die Verbindungen des Titans genauer untersuchte, in die Natur des Rutils als wesentlich aus Titansäure bestehend klar ge. Später hat blos Peschier, durch fehlerhafte Methoden irregeführt, in von St. Yrieix ein titansaures Eisenoxyd sehen wollen, worin 74,3 Tita 27,5 Eisenoxyd, 1,2 Manganoxyd enthalten sein sollten.

1. St. Yrieix. a) H. Rose. b) Damour.

2. Freiberg. Schwarz, sp. G. = 4,242, beim Glühen roth werdend. Ke

	1.		2.
	a.	b.	
Titansäure	98,47	97,60	96,75
Eisenoxyd	1,53	1,55	2,40 ¹⁾
	100.	99,15	99,15

1) Nebst Magneteisen, welches sich aus dem Pulver durch den Magnet ausziehe

Der R. ist mithin im reinsten Zustande Titansäure,
Ti

1 At. Titan	= 301,5 = 60,43
2 — Sauerstoff	= 200,0 = 39,87
	<hr/> 501,5 100.

Damour und Descloizeaux fanden, dass ein Rutil beim Glühen in Wasserstoffgas 4,54 p. C. verlor, und sein sp. G. von 4,273 in 4,365 veränderte. Da sie den Eisenoxydgehalt nicht angegeben haben, so ist nicht zu ersehen, wie weit die Reduktion der Titansäure hierbei vorgeschritten war.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Eisen im Rutil als Titaneisen enthalten ist.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Ser. X. — Damour u. Descloizeaux: S. Brookitt. — Ekeberg: K. Vet. Ac. Handl. 1803. 46. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 470. — Klaproth: Beitr. I, 223. II, 223. IV, 453. — Peschier: Biblioth. univ. 1824. Mai. 43. — H. Rose: Gilb. Ann. LXIII, 67. Pogg. Ann. III, 466. — Vauquelin: J. des Mines XV, 40. Ann. du Mus. VI, 284.

Ilmenorutil nannte Kokscharow eine schwarze eisenreiche Abänderung vom Ilmengebirge, deren sp. G. zu 5,074—5,133 angegeben wird und worin Hermann 89,3 Titansäure und 10,7 Eisenoxyd fand.

Kokscharow Mat. zur Min. Russlands II, 352.

Zinnstein.

Für sich v. d. L. unveränderlich; reducirt sich auf Kohle in der inneren Flamme nach längerem Blasen, leichter auf Zusatz von Soda, zu metallischem Zinn. Mit den Flüssen reagirt er oft auf Eisen und Mangan. Der tantalhaltige geht mit Borax ein Glas, welches bei einem gewissen Zusatz von selbst oder durchs Flattern unklar wird, und reducirt sich schwerer.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

1. Schlackenwalde, Böhmen. Klaproth.
2. Alternon, Cornwall. Derselbe.
3. Finbo bei Fahlun. Berzelius.
4. Grafschaft Wicklow in Irland. Braune Körner aus dem Sande, sp. G. = 6,753. Mallet.
5. Xeres in Mexico. Dunkelbraunes Holzzinn von rothem Pulver, sp. G. = 6,862. Bergemann.

	1.	2.	3.	4.	5.
Zinnsäure	95,4	98,60	93,6	95,26	89,43
Tantalsäure	—	—	2,4	—	—
Kieselsäure	—	0,75	—	0,84	2,21
Eisenoxyd	0,7	0,36	1,4	2,41	6,63
Manganoxyd	—	—	0,8	—	—
Thonerde	—	—	—	—	1,20
	<hr/> 96,4	<hr/> 99,71	<hr/> 98,2	<hr/> 98,51	<hr/> 99,47

Klaproth erhielt durch Reduktion im Kohlentiegel folgende p. C. an Zinn

Seifenzinn von Ladok, Cornwall	76
Desgl. von Altonon	76
Polgooth, Cornwall, nadelförmige Krystalle	75
St. Agnes, C., graue Krystalle	74
Holzzinn, C.	73
Schlackenwalde, braune Krystalle	72,5

Der Z. im reinsten Zustande ist Zinnsäure,
Sn.

1 At. Zinn	= 735,3 = 78,61
2 - Sauerstoff	= 200,0 = 21,39
	<hr/>
	935,3 100.

Bergemann: Leonh. Jahrb. 1857. 395. — Berzelius: Schwgg. J. XVI, 266.
Klaproth: Beitr. II, 245. — Mallet: J. Dubl. geol. Soc. IV, 272.

Polianit (Pyrolusit).

Giebt beim Erhitzen meist ein wenig Wasser; verliert (im reinsten Zustande) beim Glühen 12 p. C. Sauerstoff. Ist v. d. L. unschmelzbar, wird roth braun, und verhält sich wie ein reines Manganoxyd.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure beim Erwärmen unter Chlorentwicklung auf.

1. Polianit von der Maria-Theresiazeche bei Platten in Böhmen. Sp. G. = 4,88. Plattner.
2. Pyrolusit von Elgersburg bei Ilmenau, Thüringen. Sp. G. = 4,94. Turner
3. P. von Ihfeld (?). Sp. G. = 4,849. Derselbe.
4. P. aus Schweden (wahrscheinlich von Undenaes). Arfvedson.

	1.	2.	3.	4.
Sauerstoff	18,28	17,90	17,69	20,43
Manganoxydul	81,40 (18,30)	80,44 (18,09)	80,06 (18,00)	77,71 (17,47) ¹
Baryt	—	0,53	6,67	—
Wasser	0,32	1,13	1,58	1,86
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100.	100.	100.	100.

Hiernach ist der P. Mangansuperoxyd,
Mn,

1 At. Mangan	= 337,5 = 62,8	oder: Sauerstoff	= 18,6
2 - Sauerstoff	= 200,0 = 37,2	Manganoxydul	= 84,4
	<hr/>		<hr/>
	537,5 100.		100.

Nach Breithaupt ist die von ihm Polianit genannte Varietät, welche sich durch ihre grosse Härte auszeichnet, eine ursprüngliche Bildung, der Pyrolusit hingegen stets eine sekundäre, aus der Oxydation anderer Manganerze hervorgegangene, oft die Masse von Pseudomorphosen bildend, und daher nie rein wie der Polianit, auch stets merklich Wasser enthaltend.

1) Die eingeklammerten Zahlen = Sauerstoff.

Wasser zieht aus Pyrolusit oft kleine Mengen von Chlornatrium und Chlorcalcium aus und diese Salze sind die Ursache, dass mancher Breunstein mit Schwefelsäure etwas Chlor entwickelt.

Arfvedson: Schwgg. J. XLII, 240. — Plattner: Pogg. Ann. LXI, 193. — Turner: Ebendas. XIV, 223.

Plattnerit (Schwerbleierz).

Ein wahrscheinlich von Leadhills stammendes schwarzes Mineral in sechseckigen Prismen (wohl Pseudomorphosen von Pyromorphit) ist von Lampadius und von Plattner untersucht worden, und enthält nach Letzterem 86,2 C. Blei nebst Sauerstoff und einer Spur Schwefelsäure.

Es wäre hiernach Bleisuperoxyd,

	Pb	
1 At. Blei	= 1294,5	= 86,62
2 - Sauerstoff	= 200,0	= 13,38
	<u>1494,5</u>	<u>100.</u>

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 508.

4. Trioxyle: R.

Arsenikblüthe.

Verflüchtigt sich beim Erhitzen vollständig und bildet ein krystallinisches Sublimat. Reducirt sich, mit Kohle gemengt, oder v. d. L. auf Kohle zu metallischem Arsenik, welches als schwarzer Metallspiegel oder in Form von Dämpfen erscheint, die durch ihren Geruch charakterisirt sind.

Ist in Wasser schwer auflöslich.

Im reinen Zustande arsenige Säure,

	As.	
1 At. Arsenik	= 940	= 75,84
3 - Sauerstoff	= 300	= 24,19
	<u>1240</u>	<u>100.</u>

Antimonblüthe und Senarmontit.

Verflüchtigen sich beim Erhitzen vollständig; schmelzen v. d. L. sehr leicht unter Entwicklung von weissen Dämpfen, welche auf der Kohle einen starken Beschlag bilden, und werden in der inneren Flamme auf Zusatz von Reduktionsmitteln in Antimon verwandelt, wobei jene sich grünlich färbt.

Leicht löslich in Chlorwasserstoffsäure zu einer durch Wasser fällbaren Auflösung.

Schon Klaproth und Vauquelin hatten die A. (Weisspiessglanzerz) untersucht, wiewohl erst durch A. Rose's Versuche bestimmt ermittelt wurde, dass sie im Wesentlichen antimonige Säure ist. Snekow giebt in der

Abänderung von Wolfach 94,7 antimonige S., 4,2 Eisenoxyd, 0,8 Kieselsäure und 6,3 metallisches Antimon an.

Der Senarmontit aus der Provinz Constantine in Algerien (sp. G. = 5,22 — 5,30) ist nach Rivot ebenfalls antimonige Säure, mit Spuren von Blei, jedoch frei von Arsenik.

Die antimonige Säure ist mithin dimorph, als Antimonblüthe zweighedrig, als Senarmontit regulär. Letzterer giebt beim Sublimiren Krystalle von beiden Formen.

Sb.

4 At. Antimon	= 4504 = 83,37
3 - Sauerstoff	= 300 = 16,63
	<hr/>
	4804 100.

Klaproth: Beitr. III, 483. — Rivot: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXI, 504. — A. Rose: Pogg. Ann. LIII, 467. — Suckow: Die Verwitt. im Min. 42. — Vauquelin: Haüy Traité IV, 274.

Vanadinecker. Ein gelber Anflug auf gediegen Kupfer der Cliffgrube am Lake Superior soll nach vorläufigen Versuchen aus Vanadinsäure, V, bestehen.

Am. J. of Sc. II. Ser. XI, 232.

Wolframecker.

Schwärzt sich v. d. L. in der inneren Flamme, ohne zu schmelzen. Giebt mit Borax in der äussern Flamme ein farbloses oder weisses, in der inneren ein gelbliches, beim Erkalten rothes Glas.

Löst sich nicht in Säuren, wohl aber in Alkalien, auch in Ammoniak auf.
Ist Wolframsäure,

W.

4 At. Wolfram	= 1450,8 = 79,32
3 - Sauerstoff	= 300,0 = 20,68
	<hr/>
	1450,8 100.

B. Silliman: Am. J. of Sc. IV, 52.

Molybdänocker.

Schmilzt v. d. L., beschlägt die Kohle und verhält sich überhaupt wie gerösteter Molybdänglanz.

Ist in Chlorwasserstoffsäure gleichwie in Alkalien auflöslich.

Ist seinem Verhalten nach Molybdänsäure,

Mo.

4 At. Molybdän	= 575,8 = 65,74
3 - Sauerstoff	= 300,0 = 34,29
	<hr/>
	875,8 100.

Nach Jackson enthält der M. von Westmoreland, New-Hampshire, etwas Uranoxyd.

Dana Min. III Edit. 390.

Wismuthecker.

Schmilzt v. d. L. und reducirt sich leicht zu metallischem Wismuth.
Ist in Salpetersäure auflöslich.

Lampadius erhielt aus einem W.: 86,4 Wismuthoxyd, 5,4 Eisenoxyd, 4 Kohlensäure und 3,4 Wasser. Es ist hiernach nicht sicher, ob dieser wasserfreie Wismuthoxyd oder im Wesentlichen ein wasserhaltiges Carbonat (S. Wismuthspath) ist. Später fand Suckow in einem aus der Verwitterung von Adelerz entstandenen W. vom Fichtelgebirge 96,5 Wismuthoxyd, 2 Eisenoxydhydrat, 4,5 arsenige Säure.

Das Wismuthoxyd,

Bi

enthält

1 At. Wismuth	=	2600	=	89,66
3 - Sauerstoff	=	300	=	10,34
		2900		100.

Lampadius: Handb. d. chem. Anal. 286. — Suckow: D. Verwitt. im Min. 44.

B. Oxydhydrate.**4. Von Monoxyden.****Brucit (Nemalit).**

Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt sich (durch Eisengehalt) oft bräunlich-gelb, und reagirt alkalisch, ist v. d. L. unschmelzbar und verhält sich wie Magnesia.

Löst sich in Säuren leicht auf.

Bruce, Vauquelin und Fyfe gaben die ersten Analysen dieses Minerals.

1. Hoboken, N. Jersey; a) Bruce, b) Vauquelin, c) Stromeyer, d) Whitney, e) R., f) Wurtz (α . Brucit, β . Nemalit oder faseriger Br.).
2. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Smith u. Brush.
3. Svinaness auf der Shetland-Insel Unst. a) Fyfe, b) Stromeyer.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	
						α .	β .
Magnesia	70	64,0	68,34	62,89	64,86	69,11	66,05.
Eisenoxydul	—	2,5	0,42	4,65	4,05	0,47	5,63
Manganoxydul	—	—	0,63	—	—	—	—
Wasser	30	29,0	30,90	28,36	29,48	30,42	30,43
Kohlensäure	—	—	—	4,10	—	—	—
Kieselsäure	—	2,0	—	—	0,27	—	—
	400.	97,5	98,99	100.	98,65	100.	104,81

	2.		3.	
	a.	b.	a.	b.
Magnesia	66,30	66,25	69,75	66,67
Eisenoxydul	0,50	1,00	—	1,48
Manganoxydul	—	—	—	1,57
Wasser	31,93	32,75	30,25	30,39
Kohlensäure	1,27	—	—	0,49 ¹⁾
Kieselsäure	—	—	—	100.
	100.	100.	100.	

Hiernach ist der Br. (Nemalit) Magnesiahydrat, aus 1 At. Magnesia und 1 At. Wasser bestehend,



worin oft ein wenig Magnesia durch Eisenoxydul vertreten ist.

$$1 \text{ At. Magnesia} = 250,0 = 68,97$$

$$1 - \text{Wasser} = 112,5 = 31,03$$

$$\underline{\quad 362,5 \quad 100.}$$

Das reine frische Mineral ist ganz frei von Kohlensäure, obwohl dieselbe, vielleicht aus der Luft angezogen, zuweilen im Br. getroffen wird, wie denn G. Rose fand, dass die Abänderungen von Hoboken, Svinaness und Pyschminsk sich mit gleichförmigem Brausen der einzelnen Parthieen in Säuren auflösen.

Nuttal und Connel erklärten den Nemalit (in welchem ich keine Spur Kohlensäure fand), für ein Carbonat; der Letztere erhielt:

		Sauerstoff
Magnesia	57,86	28,14
Eisenoxydul	2,84	0,63
Kohlensäure	10,00	7,27
Wasser	27,96	24,85
Kieselsäure	0,80	
	99,46	

Diese Zahlen entsprechen einer Verbindung aus 1 At. Kohlensäure, 6 At. Magnesia und 6 At. Wasser,



$$1 \text{ At. Kohlensäure} = 275 = 11,22$$

$$6 - \text{Magnesia} = 1500 = 61,23$$

$$6 - \text{Wasser} = 675 = 27,55$$

$$\underline{\quad 2450 \quad 100.}$$

Wahrscheinlich hat sich ein Theil des Minerals in Hydromagnesit verwandelt.

Thomson fand in einem Nemalit von Hoboken: 51,72 Magnesia, 5,87 Eisenoxyd, 12,57 Kieselsäure, 29,66 Wasser, und erklärte das Mineral für ein Silikat.

1) Kalk.

Bruce: Min. Journ. I, 26. — Connel: Edinb. N. phil. J. 1846. Octob. 387. J. f. pr. Ch. XL, 234. — Fyfe: Edinb. N. phil. J. VIII, 352. — Nuttal: Am. J. of Sc. 1824. Schwgg. J. XXXV, 482. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXX, 284. — G. Rose: Reise nach dem Ural I, 480. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XV, 214. — Stromeyer: Untersuch. (auch Kastn. Archiv IV, 430). — Thomson: Outlines I, 166. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 8 — Whitney: J. Bost. Nat. Hist. Soc. 1849. 36.

2. Von Sesquioxiden.

Hydrargillit (Gibbsit).

Giebt beim Erhitzen Wasser; wird v. d. L. weiss, blättert sich auf; leuchtet sehr stark, schmilzt aber nicht. Giebt mit Kobaltsolution ein schönes Blau.

Ist in Säuren etwas schwer löslich.

Lissenko fand dieses Mineral in dem Talkschiefer der Schischims-kaja Gora bei Slatoust am Ural auf, G. Rose beschrieb es näher, und zeigte, dass es Thonerdehydrat sei. Hermann analysirte es, und fand darin eine kleine Menge Phosphorsäure. Dieselbe Verbindung, jedoch frei von Phosphorsäure, erkannte v. Kobell in einem Wawellit- oder Zeolith-ähnlichen Mineral aus Brasilien.

Viel früher schon war von Torrey ein nordamerikanisches Mineral von derselben mineralogischen und chemischen Beschaffenheit beschrieben und untersucht, und als Gibbsit bezeichnet worden. Hermann fand darin eine grosse Menge Phosphorsäure, und überzeugte sich dann, dass der Gehalt derselben sehr schwankend ist. Nach ihm fand Crossley keine, B. Silliman, so wie Smith und Brush fanden sehr kleine Mengen Phosphorsäure, so dass es scheint, als kämen Thonerdehydrat und Phosphat dort im Gemenge vor. Da sich nicht ermitteln lässt, ob Torrey die Phosphorsäure übersehen hat, so ist es am besten, für das Hydrat den obwohl jüngeren Namen Hydrargillit, und für das Phosphat den Namen Gibbsit zu behalten. Ob jedoch Hermann letzteres im reinen Zustande gehabt hat, ist noch ungewiss.

1. Ural; sp. G. = 2,387. Hermann.

2. Cidade d'ouro preto (Villa ricca) in Brasilien; a) sp. G. = 2,34. b) anderes Vorkommen. v. Kobell.

3. Richmond, Massachusets. a) Torrey. b) sp. G. = 2,389. B. Silliman. c) Smith u. Brush.

	1.	2.			3.		
		a.	b.	a.	b.	c.	
Phosphorsäure	1,43	—	—	—	0,59—0,67	0,57	Spur
Thonerde	64,03	65,6	67,26	64,8	63,44—64,95	64,24	63,48
Wasser	34,54	34,4	32,39	34,7	33,42—35,20	33,76	34,68
	100.	100.	99,65	99,5	Kieselsäure	1,33	1,09
					Magnesia	0,10	0,05
						100.	99,30

Da der Sauerstoff der Thonerde und des Wassers gleichgross sind, so ist der H. eine Verbindung von 1 At. Thonerde und 3 At. Wasser,



$$\begin{array}{rcl}
 4 \text{ At. Thonerde} & = & 642,0 = 65,54 \\
 3 - \text{Wasser} & = & 337,5 = 34,46 \\
 \hline
 & & 979,5 \quad 100.
 \end{array}$$

Hermann: S. Gibbsit. — Kobell: J. f. pr. Chem. XLI, 452. L, 492. — G. I Pogg. Ann. XLVIII, 564. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 444. IX, 4 Smith u. Brush: Ibid. XVI, 44. — Torrey: Edinb. phil. J. VII, 288.

Anhang. Als Thonerdehydrat sind noch einige Substanzen von problematischem Charakter bezeichnet worden. So z. B. eine von den Collines de Beaux, Dept. der I mündungen, nach Berthier 52 Thonerde, 27,6 Eisenoxyd und 20,4 Wasser enthält. Ein Mineral von Bernon bei Epernay soll nach L assaigne aus 29,5 Thonerde, 20 Kal 37,5 Wasser, 2,5 Kieselsäure und 8,5 organischen Stoffen bestehen, was wohl nicht scheinlich ist.

Berthier: Ann. Mines VI, 531. — L assaigne: Ann. Chim. Phys. XXVIII,

Diaspor.

Decrepitirt beim Erhitzen heftig, zerfällt zu glänzend weissen Schu und giebt, jedoch erst in ziemlich hoher Temperatur, Wasser. Ist v. d. L schmelzbar und verhält sich wie der vorige. Manche Abänderungen decr ren wenig, andere färben sich beim Glühen braun und reagiren mit den Fl auf Eisen.

Wird von Säuren nicht angegriffen, nach dem Glühen jedoch von Sc felsäure aufgelöst. D a m o u r.

Die erste Analyse dieses Minerals rührt von Children her.

1. Von unbekanntem Fundort (angeblich Broddbo). a) Children. b) frénoy.
2. Kosoibrod bei Katharinenburg im Ural. a) Hess. b) Dufrenoy. c) m o u r.
3. Schemnitz in Ungarn. Sp. G. = 3,303. Löwe.
4. Gummuchdagh in Kleinasien, a) krystallisirt, b) blättrig. Smith.
5. Naxos, blättrig. Derselbe.
6. Bahia, Brasilien. Sp. G. = 3,464. D a m o u r.

	1.		2.		3.		4.
	a.	b.	a.	b.	c.		a.
Thonerde	76,06	78,93	85,52	74,66	84,83	85,13	82,20
Eisenoxyd	8,64	0,52	—	4,51	—	—	1,20
Wasser	14,70	15,13	14,48	14,58	15,81	15,00	14,52
Kieselsäure	—	1,39	—	2,90	—	—	0,67
Kalk	—	1,98	—	1,64	—	—	0,44
	99,40	97,95	100.	98,29	100,64	100,13	99,00

	5.	6.
Thonerde	82,94	84,02
Eisenoxyd	1,06	0,68
Wasser	14,21	14,59
Kieselsäure	0,26	0,43
Kalk	0,35	—
	98,82	99,72

Nach diesen Analysen ist der Diaspor Thonerdehydrat, aus 1 At. Thonerde und 1 At. Wasser bestehend,

$$\text{Al H oder Al} + \text{aq.}$$

1 At. Thonerde	= 642,0 = 85,09
1 - Wasser	= 112,5 = 14,91
	<hr/>
	754,5 100.

Children: Ann. of phil. 1822. Berz. Jahresb. III, 440. — Damour: Ann. Chém. Phys. 1846. — Dufrenoy: Ann. Mines, III Sér. X, 577. — Hess: Poggend. Ann. XVIII, 255. — Löwe: Ebend. LXI, 307. — Smith: Ann. Mines, IV. Sér. XVIII, 290.

Manganit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und etwas Sauerstoff, zusammen etwa 13 p. C. Verhält sich sonst wie Braunit.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure in der Kälte zu einer braunen Flüssigkeit auf, welche besonders beim Erwärmen Chlor entwickelt und sich entfärbt.

1. Ilfeld am Harz. a) L. Gmelin. b) Turner.

2. Udenäs in Westgothland. Arfvedson.

	1.		2.
	a.	b.	
Mangan	62,86	62,73	89,92
Sauerstoff	27,64	27,17	
Wasser	9,50	10,10	10,08
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100.	100.	100.

Hiernach ist der M. eine Verbindung von 1 At. Manganoxyd und 1 At. Wasser, Manganoxydhydrat,

$$\text{Mn H} = \text{Mn} + \text{aq.}$$

2 At. Mangan	= 675,0 = 64,96	89,49
3 - Sauerstoff	= 300,0 = 27,53	
1 - Wasser	= 112,5 = 10,51	
	<hr/>	
	1087,5 100.	

Arfvedson: Schwgg. J. XXVI, 262. — L. Gmelin: Ebendas. XLII, 208. — Turner: Pogg. Ann. XIV, 249.

Göthit.

Verhält sich wie Brauneisenstein.

v. Kobell zeigte zuerst die Verschiedenheit des Göthits und des gewöhnlichen Brauneisensteins.

1. Krystallisirter (Nadeleisenerz) von der Grube Restormel bei Lostwithiel in England, sp. G. = 4,37. Yorke.

2. Göthit von der Eisenzeche bei Eiserfeld, Siegen. a) v. Kobell.
b) Schnabel.

3. Stülpnosiderit von Amberg in Baiern. v. Kobell.

4. Lepidokrökit von Oberkirchen im Westerwald. v. Kobell.
5. L. vom Hollerter Zug bei Siegen. a) Brandes, b) v. Kobell, c) Schnabel, d) R.
6. L. von der Grube Huth bei Hamm an der Sieg. Schnabel.
7. Langfaseriger G. von demselben Fundort. Schnabel.
8. Dichter G. in Schwefelkiesform aus Sachsen. v. Kobell.
9. Ebensolcher aus Maryland. v. Kobell.
10. Ebensolcher von Beresow. v. Kobell.
11. Ebensolcher in Schwefelkiesform von Lewaschowka bei Sterlitamak, Gouv. Orenburg. Hermann.

	1.	2.	3.	4.	5.
		a. b.			a. b. c. d.
Eisenoxyd	89,95	86,35 89,27	86,24	90,53	88,00 85,65 84,24 85,53
Manganoxyd	0,16	0,51 0,65	—	—	0,50 2,50 2,45 2,27
Wasser	10,07	11,38 10,08	10,68	9,47	10,75 11,50 12,68 12,20
Kieselsäure	0,28	0,85 —	2,00	—	0,50 0,35 0,63 —
Phosphorsäure	—	— —	1,08	—	— — — —
Kupferoxyd	—	0,90 —	—	—	— — — —
	100,46	99,99 100.	100.	100.	99,75 100. 100. 100.

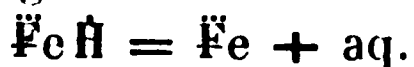
	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Eisenoxyd	83,51	85,57	86,34	86,32	86,87	90,02
Manganoxyd	4,72	1,25	—	—	—	—
Wasser	11,35	12,63	11,66	10,80	11,13	10,19
Kieselsäure	0,42	0,57	2,00	2,88	2,00	—
	100.	100,02	100.	100.	100.	100,21

Breithaupt fand im Nadeleisenerz von Oberkirchen 10,32, von Woina 10,44, von Zwickau 10,92 p. C. Wasser.

Der Stilpnosiderit von der Grube Katharina bei Hamm enthält nach Schnabel: 75,70 Eisenoxyd, 13,32 Wasser, 2,67 Phosphorsäure, 7,61 Kieselsäure.

Zehn Varietäten von Brauneisenstein von Siegen, aus dem Kreise Gummersbach und der Gegend von Wetzlar gaben Demselben 2,21—8,29 Manganoxyd, 10,66—12,57 Wasser, 0—2,85 Phosphorsäure, 1,82—10,14 Kieselsäure.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. Eisenoxyd und 1 At. Wasser.



$$1 \text{ At. Eisenoxyd} = 1000,0 = 89,9$$

$$1 - \text{Wasser} = 112,5 = 10,1$$

$$\hline 1112,5 \quad 100.$$

Yorke fand, dass alle Brauneisensteine, deren spec. Gew. = 3,71, als Pulver = 3,98 ist, dem gewöhnlichen Br. mit anderthalbfachem Wassergehalt angehören, so dass sich beide Hydrate durch das sp. G. unterscheiden lassen.

Zugleich aber bemerkt Derselbe, dass es auch Gemenge von beiden gebe, wie denn z. B. der braune Glaskopf von Wunsiedel nach ihm 83,8 Eisenoxyd

und 12,42 Wasser enthält. Es scheint auch, dass einige Lepidokrokite diese Natur besitzen.

So ergibt sich der Sauerstoff von Eisenoxyd (Manganoxyd) und Wasser in

$$5b. = 2,59 : 1$$

$$5c. = 2,62 : 1$$

$$5d. = 2,43 : 1$$

anstatt 3 : 1. Das Verhältniss 2,4 : 1 würde $2\text{FeH} + \text{Fe}^2\text{H}^3$, das von 2,5 : 1 würde $3\text{FeH} + \text{Fe}^2\text{H}^3$ entsprechen.

Brandes: Nöggerath Gebirge in Rheinland-Westphalen I, 358. — Breithaupt: J. f. pr. Chem. XIX, 403. — Hermann: Pogg. Ann. XXVIII, 570. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. I, 484. 349. — Schnabel: Privatmittheilung. — Yorke: Phil. Mag. XXXII, 264. Berz. Jahresb. XXVI, 346.

Brauneisenstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, und färbt sich roth. V. d. L. schmelzen dünne Splitter in der inneren Flamme zu einer schwarzen magnetischen Masse. Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxyd, reagirt aber auch oft auf Mangan und Kieselsäure.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure, zuweilen mit Hinterlassung von etwas Kieselsäure, auf.

v. Kobell wies zuerst nach, dass die Brauneisensteine zwei verschiedene Hydrate des Eisenoxyds sind, von denen das eine die krystallisirte Abänderung enthält, und als Göthit von dem anderen (Brauneisenstein, brauner Glaskopf) zu unterscheiden ist.

1. Dichter B., Pseudomorphose von Schwefelkies, von Minden. v. Kobell.
2. Faseriger B. von Kamensk, Gouv. Perm. Derselbe.
3. Videssos, Pyrenäen. D'Aubuisson.
4. Pecheisenstein aus dem Siegenschen. v. Kobell.
5. Horhausen, Nassau. Schönberg.
6. Brauner Glaskopf von der Grube Kuhbach bei Rübeland am Harz; sehr rein. Amelung.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Eisenoxyd	82,24	83,38	82	82,87	82,27	86,77
Manganoxyd	—	—	2	—	—	—
Wasser	13,26	13,01	14	13,46	13,26	13,23
Kieselsäure	4,50	4,61	4	0,67	4,50	100.
Phosphorsäure	—	—	—	3,00	—	—
	100.	100.	99	100.	100,03	

Breithaupt fand in dem faserigen B. von Hamu 13,34 p. C., von Neila 13,54 p. C., von Raschau 13,93 p. C. Wasser. Alle hinterliessen beim Auflösen eine ansehnliche Menge schleimiger Kieselsäure.

In dem B. ist der Sauerstoff des Wassers halb so gross wie der des Eisenoxys; er ist folglich eine Verbindung von 2 At. Eisenoxyd und 3 At. Wasser,

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe}^2\text{H}^3 & = & 2\text{Fe} + 3\text{aq.} \\ 2 \text{ At. Eisenoxyd} & = & 2000,0 = 85,56 \\ 3 \text{ - Wasser} & = & 337,5 = 14,44 \\ \hline & & 2337,5 \quad 100. \end{array}$$

Die Kieselsäure, welche im B. enthalten ist, scheidet sich beim Auflösen desselben oft gallertartig ab, zum Beweise, dass ein Eisenoxydsilikat dem Hydrat beigemischt ist. Wöhler vermuthet, dass dies die Zusammensetzung des Anthosiderits habe. Er fand, dass ein faseriger B. von Bieber in Hessen, der etwa 3,5 p. C. Kieselsäure und 14,5 p. C. Wasser enthält, wenn man ihn in ganzen Stücken mehre Tage lang mit mässig starker Chlorwasserstoffsäure in Berührung lässt, ein hellbräunlichgelbes Skelett giebt, welches ein wasserhaltiges Silikat ist, und sich zuletzt in der Säure in reine Kieselgallerte verwandelt.

Es ist bemerkenswerth, dass manche Brauneisensteine einen höheren Wassergehalt ergeben. So fand Murray in einem braunen Glaskopf von Hüttenrode am Harz:

Eisenoxyd	81,41
Wasser	17,96
Kieselsäure	0,17
Kohle	0,46
	<hr/> 100.

Der B. von der Wölch im Lavantthale Kärnthens gab mir 16,78 p. C. Glühverlust.

Diese Varietäten würden, falls eine solche Zusammensetzung sich bestätigte, ein Hydrat, bestehend aus 1 At. Eisenoxyd und 2 At. Wasser darstellen, worin der Sauerstoff beider = 3 : 2 ist,

$$\begin{array}{rcl} \text{FeH}^2 & = & \text{Fe} + 2\text{aq.} \\ 1 \text{ At. Eisenoxyd} & = & 1000 = 81,65 \\ 2 \text{ - Wasser} & = & 225 = 18,35 \\ \hline & & 1225 \quad 100. \end{array}$$

Hierher gehört vielleicht auch der Xanthosiderit aus dem Porphyr des Lindenberges bei Ilmenau, ein in concentrisch-strahligen gelben Massen vorkommendes Mineral, welches nach Schmid enthält:

	a.	b.
	Gelber	Rother
Eisenoxyd	74,96	75,00
Manganoxyd	1,82	1,33
Kieselsäure	12,51	5,02
Thonerde	1,32	1,51
Wasser	15,67	14,10
Kohlens. Kalk	} 3,72	3,04
Kohlens. Magnesia		
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Beide Proben waren bei 105° getrocknet worden, wobei sie 3,9 p. C. Wasser verloren hatten. Der Sauerstoff von Wasser und Eisenoxyd ist in $a = 4 : 1,6$, in $b = 4 : 1,8$, allein unstreitig ist ein Theil des Eisenoxyds mit Kieselsäure verbunden, und dies Silikat vielleicht wasserhaltig.

Ob der Lepidokrokkit hierher oder zum Göthit gehört, ist zweifelhaft. S. Göthit.

Amelung: Analyse aus meinem Laboratorio. — Breithaupt: J. f. pr. Ch. XIX, 403. — D'Aubuisson: Traité de Mineralogie. — v. Kobell: J. f. pr. I, 484. 849. — Murray: In meinem Laborat. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 495. — Schönb erg: J. f. pr. Ch. XIX, 407. — Wöhler: Ebendas. XXII, 445.

Anhang. Eisenoocker. Die Absätze eisenhaltiger Quellen bestehen hauptsächlich aus Eisenoxydhydrat, enthalten aber oft auch kleine Mengen Arsenik, Antimon, Kupfer, Zinn und Blei.

Rippoldsau und Wiesbaden. Will: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXI, 492. — Kissingen. Buchner: J. f. pr. Ch. XL, 442. — Alexisbad. Rammelsberg: Pogg. Ann, LXXII, 574.

Bohnerz. Eine allgemeine Bezeichnung für Eisenerze in Körnern oder Geschieben, oft von concentrisch schaliger Textur.

Walchner untersuchte das olivengrüne schalige B. vom Altinger Stollen bei Liel, Revier Kandern in Baden, welches sich in Säuren unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure auflöst und im Mittel zweier Analysen 21,25 Kieselsäure, 62,02 Eisenoxydul, 8,52 Thonerde und 8,05 Wasser enthält. Walchner hat das Vorhandensein des Eisenoxyduls nur aus dem Ueberschuss bei der Analyse berechnet, überhaupt nicht angegeben, ob auch Oxyd zugegen sei, weshalb die Analyse wiederholt zu werden verdient. Weltzien konnte später an demselben Material das Gelatiniren mit Säuren nicht beobachten, und erkannte es als thonigen Brauneisenstein.

Schenk analysirte folgende Bohnerze aus dem Revier von Kandern:

a) Erzrevier Auggen; b) Heuberg; c) Altinger Stollen; d) Kandern.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	13,00	5,80	11,80	13,04
Thonerde	6,71	6,86	7,47	5,88
Eisenoxyd	71,71	75,51	68,70	70,46
Kalk	0,60	—	—	—
Wasser	8,23	12,99	11,55	11,12
	<u>100,25</u>	<u>101,16</u>	<u>99,50</u>	<u>100,50</u>

Schon Klaproth hatte aus einem B. aus dem Schwarzwalde 23 p. C. Kieselsäure, 6,5 Thonerde, 53 Eisenoxyd, 1 Manganoxyd und 14,5 Wasser erhalten.

Das B. von der Zeche Friedrich Wilhelm bei Hörde in Westphalen enthält nach V. d. Mark: 54 p. C. Thon und Glimmer, 35,92 Eisenoxyd, 2,48 Thonerde, 0,62 Magnesia, 7,45 Wasser.

Nach A. Müller enthält das B. von der Grube Eschwege bei Gebhardtsagen im Braunschweigischen 7,9 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 67,8 Eisenoxyd,

2,8 Kalk, 0,8 Magnesia, 0,7 Manganoxydul, 0,3 Kali, 2,3 Phosphorsäure, 0,4 Arseniksäure, 0,4 Vanadinsäure, 10,3 Wasser, und Spuren von Chrom, Molybdän und Kupfer.

Redtenbacher untersuchte das B. von Ivan im Oedenburger Comitatz in Ungarn, welches man wohl für meteorisch gehalten hatte.

	a.	b.
Sand	54,38	62,65
Eisenoxyd	17,71	11,53
Manganoxyd	13,73	11,45
Thonerde	4,31	6,24
Kohlens. Kalk	3,73	8,13
Wasser	6,14	
	100.	100.

Der Sand enthielt: 75,34 Kieselsäure, 16,96 Thonerde, 3,92 Eisenoxyd, 0,83 Manganoxyd, 0,52 Kalk, 0,52 Magnesia, 1,34 Kali, 0,57 Natron.

In der gelblichen Kruste fanden sich: 69,09 Sand, 11,23 Eisenoxyd, 15,57 Thonerde, 0,29 Kalk, 0,26 Magnesia, 3,56 Wasser.

Gottlieb hat Bohnerze aus dem Gouv. Olonez in Russland, von Buzias im Banat, und aus dem Flusse Santée in Nord-Carolina analysirt, welche Gemenge von Brauneisenstein mit Thonsubstanz darstellen, und z. Th. manganreich sind.

Nach Berthier enthalten die Bohnerze von Fouta-Diallon in Afrika und von Beaux bei Arles keine Kieselsäure, sondern Thonerdehydrat. Weil die B. aus der Champagne und zum Theil aus Bourgogne (wie z. B. das von Mont Girard bei St. Dizier, welches 7,2 Kieselsäure, 7 Thonerde, 69 Eisenoxyd, 16 Wasser enthält), wenn sie mit Chlorwasserstoffsäure behandelt werden, einen Theil der Thonerde an die Säure abgeben, hat Berthier angenommen, dass sie neben Thonerdesilikat noch Thonerdehydrat enthalten, was indessen noch zu beweisen wäre.

Zwei magnetische B., die Derselbe untersuchte, nämlich von Châtillon, Dpt. Côte d'Or, und von Narcy, Dpt. du Marne, enthielten neben wenig Kieselsäure Thonerde Wasser und Eisenoxyd und Oxydul in dem Verhältniss von 68 : 16. Sie waren vielleicht Magneteisen.

Spuren von Titan haben Walchner und Berthier in einigen B. gefunden. Etwa 0,2 p. C. Vanadinsäure und etwas Chrom fand Bodemann in den B. von Steinlade und Haverlah am nordwestlichen Harzrande. Otto bemerkte gleich Müller Vanadin in dem B. von der Grube Eschwege, und der Letztere wies Vanadin, Phosphorsäure und Arseniksäure in württembergischen B. nach.

Die meisten B. dürften demnach als Gemenge von Brauneisenstein und von Silikaten zu betrachten sein.

Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXV, 247. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 633. Gottlieb: Ann. Chem. Pharm. XLV, 349. — Klaproth: Beitr. IV, 428. — V. d. Mark: Ztschr. d. geol. Ges. VIII, 433. — Müller: J. f. pr. Chem. LVII, 424. LX, 63. — Otto: B. u. hütt. Ztg. 1848. 624. — Redtenbacher: Ann. Chem. Pharm. XLI, 308. — Walchner: Schwgg. J. LI, 209. — Weltzien (Schenk): Ann. Chem. Pharm. XC, 133.

Raseneisenstein (Sumpferz, Wiesenerz, Quellerz). Dieser Name bezeichnet die jüngsten Bildungen von Eisenoxydhydrat, aus eisenhaltigen Wassern durch den Einfluss faulender Pflanzensubstanz in Sumpf- und Mooregegenden abgesetzt. Meistens sind es Gemenge, in denen Quarzsand oft die Hauptmasse bildet. Charakteristisch sind Beimischungen von phosphorsaurem, kiesel-saurem und huminsaurem Eisenoxyd und Oxydul. Es sind die Eisenerze der Niederungen und Ebenen.

Beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure, wobei zuweilen wegen Mangan-oxidgehalts sich Chlor entwickelt, bleibt neben Quarzkörnern oft chemisch ausgeschiedene Kieselsäure von einem Eisensilikat zurück. Durch Kochen mit Salilauge erhält man meist eine braune Flüssigkeit, in welcher Säuren einen Niederschlag von Huminsäuren als dunkle Flocken erzeugen.

Die R. aus der Mark Brandenburg und aus Pommern (Dars, Dameow, Finow-Kanal, Friedrichswalde, Gross-Garz, Kubblank, Münsterberg, Oberhof) = *A*, und die aus der Neumark (Briesen, Buschwiesen, Caasel, Comendorf, Dissenchen, Drischnitz, Papitz, Schlichow, Ruben, Werben) = *B* enthalten nach Karsten:

	A.	B.
Sand	1,01—27,10	8,30—22,75
Kieselsäure	3,89—12,60	2,50— 8,60
Phosphorsäure	0,80— 4,44	2,80— 3,90
Eisenoxyd	23,24—62,21	44,40—57,50
Eisenoxydul	0,00— 7,50	2,20—10,80
Manganoxyd	0,60—20,40	0,25— 1,75
Wasser u. org. Subst.	16,90—29,20	16,10—29,50

Ein R. von der Feldmark Golzow bei Brandenburg enthält 57,6 p. C. Eisenoxyd (nach Versuchen in meinem Laborat.).

Klaproth giebt in dem R. von Klempnow in Pommern 66 Eisenoxyd, 1,5 Manganoxyd, 8 Phosphorsäure, 23 Wasser an.

1. Aus der Lausitz. D'Aubuisson.
2. Von Leipzig, *a*) gelblichbraun, *b*) schwärzlichbraun. O. Erdmann.
3. Von Auer bei Moritzburg. Bischof.
4. Von Polenz in Sachsen. Karsten.

	1.	a.	b.	3.	4.)
Kieselsäure	6,0	9,20	5,95	7,00	—
Phosphorsäure	2,5	10,99	9,57	0,67	1,43
Schwefelsäure	—	—	—	3,07	—
Eisenoxyd	61,0	51,10	60,50	67,46	82,38
Manganoxyd	7,0			3,19	—
Thonerde	2,0	0,41	0,73	—	2,10
Kalk	—	—	—	0,90	—
Wasser	19,0	28,80	23,95	17,00	14,09
	97,5	100,50	100,70	99,29	100.

Drei Varietäten aus Schleswig enthalten nach Pfaff:

	a.	b.	c.
Sp. G. =	2,432	4,021	—
Kieselsäure	8,12	14,40	11,50
Phosphorsäure	3,44	6,64	4,18
Eisenoxyd	62,92	72,94	79,40
Manganoxyd	4,18	6,00	3,60
Thonerde	4,60	0,80	4,34
Wasser	18,40	0,40	0,10
	101,66	101,18	103,04

Bemerkenswerth ist das Fehlen des Wassers in den spec. schweren Erzen b und c.

Die R. in Schweden haben Lidbäck und Svanberg untersucht.

Der R. aus der Gegend von Nischnei-Nowgorod in Russland enthält in zwei Proben nach Hermann:

	a.	b.
Sand	50,28	47,50
Phosphorsäure	2,93	3,50
Quellsatzsäure	1,08	2,50
Eisenoxyd	30,57	32,75
Manganoxyd	1,55	1,00
Wasser	13,87	13,00
	100,28	100,25.

Hermann nennt ihn Quellerz, und glaubt, sein Hauptbestandtheil sei ein Hydrat mit 3 At. Wasser, $\text{Fe} + 3\text{aq}$.

Ein R. von New-York enthält nach Karsten: 2,80 Kieselsäure, 0,12 Phosphorsäure, 66,33 Eisenoxyd, 3,60 Eisenoxydul, 0,75 Manganoxyd, 26,40 Wasser und organische Substanz.

Nach meinen Versuchen kommt Eisenoxydul in manchen R. (Dars in Pommern) in ganz geringer Menge, in anderen (Annaburg in der Lausitz) gar nicht vor.

1) Nach Abzug von 42,7 p. C. Sand.

Einige sollen Chrom enthalten, wie Berthier, Karsten und Vauquelin angeben.

Die Bildung des R. hat Kindler beschrieben.

Bischof: In meinem Laborat. — Erdmann: J. f. pr. Chem. V, 474. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXVII, 53. — Karsten: Archiv f. B. u. H. XV, 4. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXI, 407. — Kindler: Pogg. Ann. XXXVII, 203. — Klaproth: Beiträge IV, 423. — Lidbäck: Hisinger's Mineralgeogr. von Schweden, übers. v. Wöhler. S. 244. — Pfaff: Schwgg. J. XXVII, 79. — Svanberg: Berz. Jahresh. XIX, 322.

Thoneisenstein. Die Gemenge von Brauneisenstein und Thon stimmen meist mit den Bohnerzen im Verhalten überein. Zuweilen sind es aber thonige Sphärosiderite, die im Innern noch eine gewisse Menge Eisenoxydulcarbonat enthalten. Von dieser Art ist z. B. der Th. oder die Eisenniere aus dem Lias des Teutoburger Waldes, welchen Brandes untersuchte.

J. f. pr. Chem. XXIII, 482.

Analysen von hierhergehörigen Eisenerzen:

Struve Brauneisenstein von Kertsch in der Krim: Leonh. Jahrb. 1856, 560.

Hauer B. von Gaya u. Strazowitz in Mähren: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 805. VIII, 431.

Ferientsik Br. aus Ungarn: Ebendas.

Stohmann Raseneisenstein von Osnabrück: Kenngött Uebersicht 1856—57. 448.

Ausführliche Untersuchungen der Eisenerze Englands in: Memoirs of the geological Survey of Great Britain. The iron ores of Gr. Brit. I. II. London 1856. 1858.

Uranocker. Nach Berzelius giebt ein hellgelber U. beim Erhitzen Wasser, färbt sich roth, wird v. d. L. im Reduktionsfeuer grün und ist in Säuren leicht auflöslich, woraus sich schliessen lässt, dass er reines Uranoxydhydrat ist. Eine festere und dunklere Abänderung schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Masse und giebt bei der Reduktion mittelst Soda Bleirauch und weisse Metallkörner. Sie enthält zugleich Kalkerde.

Nach den neueren Analysen von Lindaker sind die U. Joachimsthals Sulfate von Uranoxyd und anderen Basen. S. Uranoxydsulfate.

Berzelius: Anwendung des Löthrohrs 165. Pogg. Ann. I, 374.

3. Von Oxyden R und R.

Sassolin.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem klaren Glase, die Flamme grün färbend.

Löst sich in Wasser und in Alkohol auf. Letztere Auflösung bräunt Kurkumapapier und brennt mit grüner Flamme.

Klaproth untersuchte die B. von Sasso in Toscana, und fand darin nach Abzug der erdigen Theile 86 p. C. Borsäurehydrat, 11 p. C. schwefelsaures Manganoxydul und 3 p. C. schwefelsauren Kalk. Stromeyer prüfte später den S. von der Insel Volcano, und fand ihn aus reiner Borsäure mit einer Spur Schwefelsäure bestehend. Die aus den toscanischen Sofflonen im Grossen dargestellte Borsäure ist von O. Erdmann, Wittstein u. A. untersucht wor-

den; sie enthält Chlorüre und Sulfate von Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd.) Ueber die Salze der Mutterlauge haben Abich und Schmidt nähere Angaben gemacht.

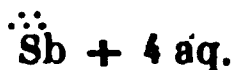
Der S. ist Borsäurehydrat, aus 1 At. Borsäure und 3 At. Wasser bestehend,

$$\begin{array}{rcl} \text{B}\ddot{\text{H}}^3 & = & \text{B} + 3\text{aq.} \\ 1 \text{ At. Borsäure} & = & 436,2 = 56,38 \\ 3 - \text{Wasser} & = & 337,5 = 43,62 \\ \hline & & 773,7 \quad 100. \end{array}$$

O. Erdmann: J. f. pr. Chem. XIII, 72. — Klaproth: Beitr. III, 95. — Schmidt: Ann. Chem. Pharm. XCVIII, 273. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 177. — Wittstein: Ann. d. Pharm. XXXVI, 205.

Antimonsäurehydrat. Die Analyse eines Antimonockers von Constantine in Algerien durch C u m e n g e scheint auf ein solches Hydrat hinzudeuten. Es wurden nämlich 62 Antimon, 17 Sauerstoff, 15 Wasser, 1 Eisenoxyd, 8 Gangart erhalten.

Ein Hydrat mit vier At. Wasser,



erfordert:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Antimon} & = & 1504 = 61,29 \\ 5 - \text{Sauerstoff} & = & 500 = 20,38 \\ 4 - \text{Wasser} & = & 450 = 18,33 \\ \hline & & 2454 \quad 100. \end{array}$$

Ann. Mines IV. Sér. XX, 80.

C. Verbindungen von Oxyden.

1. Verbindungen von R, R̄.

a. Spinell-Gruppe.

(Regulär krystallisirte R R̄ und Rⁿ R̄).

Die hierher gehörigen Mineralien sind isomorphe Verbindungen eines Monoxyds und eines Sesquioxyds, meist in dem Verhältniss gleicher Atome. Das Monoxyd kann sein: Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd und wahrscheinlich auch Chromoxydul (Kupferoxyd? Kalk); das Sesquioxyd hingegen Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxyd. Im Uranpecherz und im Irit sind ausserdem von ersteren noch die Oxydule von Uran, Iridium und Osmium, von letzteren die Oxyde dieser Metalle enthalten. Indessen sind diese Verbindungen bis jetzt nur zum kleinen Theil für sich gefunden (Magnet Eisen, Spinell), meist sind mehrere derselben zu einer isomorphen Mischung vereinigt, welche in den einzelnen Abänderungen des Minerals verschiedene Verbindungsverhältnisse der Grundverbindung darbietet.

Wenn, wie ich glaube, die Oxyde R und R̄ isomorph sind, so müssen alle diese Verbindungen als isomorphe Mischungen angesehen werden. Vielleicht sind manche von ihnen = Rⁿ R̄, wie ich es wenigstens vom Franklinit nachgewiesen habe, bei welchem n = 3 ist.

Die frühesten Spinellanalysen rühren von Klaproth her; dem Vauque-
 , Laugier, Collèt-Descotils, Thomson u. A. folgten. Allein die
 analytischen Methoden jener Zeit führten häufig zu unrichtigen Resultaten, und
 während Berzelius die Natur des Magneteisensteins ermittelte, blieb die der
 übrigen Glieder unsicher, bis Abich durch eine neue Methode (Zerlegung
 meist kohlensauren Baryts) die analoge Zusammensetzung jener feststellte,
 und H. Rose zeigte, dass die Kieselsäure ihnen fremd sei, ihre Einmischung
 durch eine leichte Methode des Aufschliessens (mit saurem schwefelsaurem
 Li) sich vermeiden lasse:

Viele Analysen bedürfen hiernach einer Correction: 1) des Abzugs der
 Kieselsäure, und 2) der Berechnung der Oxydationsstufen von Eisen, Mangan und
 Chrom, so dass der Sauerstoff der Monoxyde und Sesquioxyde = 1 : 3 sei.
 Die Correctionen sind im Nachfolgenden versucht, obwohl sie in manchen
 Fällen problematisch bleiben. (Vgl. Franklinit, Chromeisen).

Magneteisen.

Schmilzt v. d. L. sehr schwierig; verhält sich sonst wie Eisenglanz, und
 gift zuweilen auf Mangan.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Bei einer unzureichenden Menge
 Säure entsteht eine eisenoxydulreiche Auflösung und ein bräunlicher eisenoxyd-
 richer Rückstand.

Proust bewies zuerst, dass das M. als eine Verbindung von Eisenoxyd
 und Eisenoxydul zu betrachten sei, während Gay-Lussac es für eine eigene
 Oxydationsstufe hielt. Berzelius verdanken wir die Kenntniss der richtigen
 Zusammensetzung des Erzes, die später zwar mehrfach bezweifelt, durch meine
 neueren Versuche jedoch bestätigt ist.

Berzelius bestimmte die Quantität Eisenoxyd, welche zwei schwedische,
 sehr reine M. gaben, nämlich 1) von Slogbergsköl und Norra in Grenges-
 d, und 2) von Mohrgrube bei Riddarhytta. Die Resultate sind (nach der Cor-
 rection für das jetzige Atg. des Eisens):

	1.	2.
Eisenoxyd	401,20 p. C.	401,38 p. C.
= Eisen	70,84 „	70,96 „

Hieraus schloss Berzelius, dass im M. 4 At. Eisenoxydul und 1 At. Ei-
 senoxyd enthalten sei.

1. Tyrol. Oktaeder in Chloritschiefer. Karsten.
2. Zillerthal in Tyrol. Krystallisirt. Fuchs.
3. Schwarzenstein im Zillerthal. Oktaeder. v. Kobell.
4. Greiner im Zillerthal. Oktaeder; sp. G. = 5,448. Rammelsberg.
5. Berggiesshübel in Sachsen. Granatoeder. Karsten.
6. Traversella in Piemont. Granatoeder; sp. G. = 5,406. Rammelsberg.
7. Balmy im Alathal. Granatoeder; sp. G. = 5,485. Rammelsberg.

8. Stopfelskuppe bei Eisenach. Oktaeder mit dem Leucitoid α :
sp. G. = 4,940. Im Basalt; ein wenig Brauneisenstein anhängend.
melsberg.
9. Arendal. a) körnig. Karsten. b) schalig. v. Kobell.
10. Dannemora in Schweden. Oktaeder. Karsten.
11. Thorsåker in Schweden. Derb. Karsten.
12. Norberg in Westmanland, Schweden. Blättrig; sp. G. = 5,002; in
schiefer. Rammelsberg.
13. Gellivara in Lappland. Körnig, mit Eisenglanz gemengt. Karsten

	1.)	2.	3.)	4.	5.
Eisenoxyd	69,87	68,40	74,96	67,59	69,24
Eisenoxydul	29,64	30,88	25,04	32,54	30,49
	<u>99,51</u>	<u>99,28</u>	<u>100.</u>	<u>100,13</u>	<u>99,73</u>
	6.	7.	8.	9.	
				a.	b.
Eisenoxyd	71,20	69,72	69,88	69,74	75,87
Eisenoxydul	29,00	30,93	27,88	30,00	24,13 ⁴⁾
Magnesia	0,18	—	1,20 ³⁾	—	—
	<u>100,38</u>	<u>100,65</u>	<u>98,96</u>	<u>99,74</u>	<u>100.</u>
	10.)	11.	12.	13.)	
Eisenoxyd	70,23	70,42	71,85	70,74	
Eisenoxydul	29,65	29,40	28,00	28,78	
	<u>99,88</u>	<u>99,82</u>	<u>99,85</u>	<u>99,49</u>	

Das M. ist eine Verbindung von 3 At. Eisen und 4 At. Sauerstoff oder
4 At. Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd.

Fe Fe.

3 At. Eisen	= 1050 = 72,44	1 At. Eisenoxyd	= 1000 = 6
4 - Sauerstoff	= 400 = 27,59	4 - Eisenoxydul	= 450 = 3
	<u>1450</u> <u>100.</u>		<u>1450</u> <u>10</u>

Es liefert bei vollständiger Oxydation 103,45 Eisenoxyd.

Die Abweichungen in den Analysen beruhen hauptsächlich auf der Schwierigkeit, die relative Menge beider Oxyde genau zu bestimmen.

Die Analysen No. 3 und 9 b. weichen am meisten von dem einfachen Verhältniss ab, insofern sie weit mehr einer Verbindung von 3 At. Oxyd und 4 At. Oxyd entsprechen. Noch weniger von jenem sollen nach G. Winckler anscheinend frische Oktaeder aus dem Pfischthal Tyrols enthalten, nämlich

1) Nach Abzug von 8,31 Titaneisen.

2) Mittel aus drei Analysen.

3) Nebst 0,4 Titansäure.

4) Einschliesslich 2 p. C. Manganoxydul.

5) Nach Abzug von 0,4 p. C., wovon 0,25 Titaneisen.

6) Nach Abzug von 1,85 Eisenglanz.

p. C. gegen 79,66 Oxyd, was beinahe 4 At. Oxydul auf 2 At. Oxyd ausmachen würde.

$$\begin{array}{r} \text{Fe}^3\text{Fe}^4 \\ 4\text{Fe} = 4000 = 74,77 \\ 3\text{Fe} = 4350 = 25,23 \\ \hline 5350 \quad 100. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{FeFe}^2 \\ 2\text{Fe} = 2000 = 81,63 \\ \text{Fe} = 450 = 18,37 \\ \hline 2450 \quad 100. \end{array}$$

Es wäre wichtig zu entscheiden, ob diese verschiedenen Verbindungen bei der Oxyde ursprüngliche von gleicher Krystallform sind.

Karsten hat in einigen M. einen Gehalt an Titaneisen angegeben, der besonders in den Krystallen No. 4 bemerkenswerth erscheint. Ich habe bei meinen Versuchen stets auf Titan geprüft, jedoch nur aus dem nicht ganz frischen M. aus dem Basalt der Stopfelskuppe 0,4 p. C. Titansäure abscheiden können. Es ist daher die Gegenwart dieses Metalls in dem krystallisirten M. noch zweifelhaft (S. Titaneisen).

Martit. Reguläre Oktaeder, deren Substanz lediglich aus Eisenoxyd besteht, kommen an mehreren Orten vor. Kobell hat ihre chemische Beschaffenheit zuerst nachgewiesen, und auch ich habe in dem M. aus Brasilien, dessen sp. G. = 5,455, also geringer als Eisenglanz ist, ausser ein wenig Kieselsäure nur 1,83—2,30 p. C. Eisenoxydul gefunden. Entweder ist das Mineral eine Pseudomorphose nach Magneteisen oder das Eisenoxyd ist dimorph und kann unter Umständen regulär krystallisiren.

Oktaedrischer Eisenglanz vom Vesuv. Unter den durch Fumolenwirkung entstandenen Produkten (angeblich aus dem Fosso di Cancherone stammend) finden sich Krystalle von oktaedrischen Umrissen, mit matten Flächen und zugerundeten Kanten, hie und da von Eisenglanzblättchen bedeckt. Sie sind in Bruchstücken stark magnetisch und geben ein braunschwarzes Pulver; ihr sp. G. ist 5,235. Diese Krystalle enthalten nach meiner Untersuchung:

Eisenoxyd	92,91
Eisenoxydul	6,47
Magnesia	0,82
	<hr/> 99,90

Sie lassen dieselbe zwiefache Deutung wie der Martit zu.

Erdiges Magneteisen (Eisenmulm). Ein auf der Grube Alte Birke bei Siegen vorkommender Eisenmulm, der vielleicht aus Spatheisenstein sich gebildet hat, und dessen sp. G. = 3,76 ist, enthält nach dem Mittel dreier Versuche von Genth, mit denen die von Schnabel nahe übereinstimmen:

		Sauerstoff	
Eisenoxyd	66,20		49,86
Eisenoxydul	43,87	3,08	} 6,89
Manganoxydul	47,00	3,84	
Kupferoxyd	0,09		
Kieselsäure	4,75		
	<hr/> 98,94		

Ausserdem Spuren von Kobalt, Wasser und Kohlensäure. Enthält er-
ganoxyd?

Berthier (Martit von Framont.): Ann. Mines III Sér. III, 39. — B
Schwgg. J. XV, 390. — Fuchs: J. f. pr. Chem. XVII, 460. — Genth:
Pharm. LXVI, 277. — Karsten: Archiv XVI, 47. — v. Kobell: Schw
495. LXIV, 429. J. f. pr. Chem. I, 84. — Rammelsberg: Pogg. Ann. (C
Winckler: Vierteljahrssch. f. pr. Pharm. V, 244.

Magnoferrit.

Verhält sich wie Eisenoxyd, verliert aber bei der Reduktion in V
nur 24 p. C. am Gewicht.

Ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Nach meinen Untersuchungen ist der Eisenglanz vom Vesuv h
wachsen mit regulären Oktaedern, welche stark magnetisch sind
braunschwarzes Pulver geben. Man hielt sie lange für Eisenoxyd, bis
wies, dass sie eine Verbindung von Eisenoxyd und Magnesia darstell
freilich von dem begleitenden rhomboedriscen Eisenglanz nicht
trennen lässt. Am ausgezeichnetsten hat sich diese Verbindung aus d
rolen nach der Eruption von 1855 gebildet; ihre Krystalle, die Scac
beschrieben hat, sind von feinen Eisenglanzblättchen durchwachsen
unter sich und einer Oktaederfläche parallel liegen. Das spec. Gewic
dem Magnet unter Wasser ausgezogenen Pulvers ist = 4,568 — 4,614.
4,654, je nach der Menge des beigemischten Eisenglanzes, jedenfall
ringer als Magneteisen. Sie sind mit löslichen Salzen gemengt, Chlo
Sulfaten von Kali, Natron und Kalk.

1. Eruption vom J. 1855. a) Krystalle im Ganzen; b, c, d) Analyse
dem Magnet ausgezogenem Pulver.
2. Aelterer Eisenglanz vom Vesuv, auf rüthlicher zersetzter Lava. D
folgsamer Antheil.

	a.	b.	c.	d.
Eisenoxyd	86,96	85,00	85,05	84,20
Magnesia	12,58	13,69	13,95	16,00
Kupferoxyd	—	0,60	1,01	—
	99,54	99,29	100,01	100,20
Verlust in Wasserstoff	25,88	25,33	25,62	
Sauerstoff von Eisenoxyd (Cu)	26,09	25,62	25,74	25,26

In den magnesiareichsten Proben ist der Sauerstoff der Magnes
Eisenoxys = 1 : 4. Enthielte die Substanz keinen Eisenglanz beige
wäre sie demnach eine Verbindung von 3 At. Magnesia und 4 At. Eise
 Mg^3Fe^4 .

Ist sie aber, ihrer Form zufolge, dem Magneteisen analog, eine Verbi
1 At. Magnesia und 1 At Eisenoxyd,



so ist ein Viertel des Eisenoxys als beigemengter Eisenglanz zu betra

Mg^2Fe^4		$MgFe$	
	Sauerstoff		Sauerstoff
Fe = 4000 = 84,24	35,26	Fe = 1000 = 80,0	24,0
Mg = 750 = 15,79		Mg = 250 = 20,0	
<u>4750</u>	<u>100.</u>	<u>1250</u>	<u>100.</u>

steren Fall wäre in

	1. d.	2.
Eisenoxyd	64,00	62,60
Magnesia	16,00	15,65
Beigem. Eisenglanz	20,20	24,75
	<u>100,20</u>	<u>100.</u>

ie Uebereinstimmung dieser beiden mit ganz verschiedenem Material ge-
 on Analysen spricht gegen eine wesentliche Beimengung, und es wäre die
 re Form der Verbindungen R^mR^n eine Folge von Isomorphie der Monoxyde
 esquioxyde.

Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 542. — Scacchi (Palmieri u. Guarini):
 moria sull' Incendio Vesuviano di 1853. Rôth, der Vesuv. S. 343.

Spinell.

erändert beim Erhitzen z. Th. seine Farbe, indem der rothe grün und
 farblos wird. Unschmelzbar v. d. L. Giebt mit den Flüssen schwache
 - und Chromreaktion.

Wird von Säuren nicht angegriffen; nur von concentrirter Schwefelsäure,
 h sehr schwierig, aufgelöst.

Rother (edler) Spinell von Ceylon.

Blauer Sp. von Åker, Södermanland.

	a.	b.	c.	a.	b.
	Klaproth.	Vauquelin.	Abich.	Berzelius.	Abich.
Thonerde	74,50	82,47	69,01	72,25	68,94
Chromoxyd	—	6,18	1,10	—	—
Magnesia	8,25	8,78	26,21	14,63	25,72
Eisenoxydul	1,50	—	0,71	4,26	3,49
Kalk	0,75	—	—	—	—
Kieselsäure	15,50	—	2,02	5,48	2,25
	<u>100.</u>	<u>97,43</u>	<u>99,03</u>	<u>96,62</u>	<u>100,47</u>

Corrigirt.

Thonerde	70,43	70,53
Chromoxyd	1,12	—
Magnesia	26,75	26,31
Eisenoxydul	0,73	3,57
	<u>99,03</u>	<u>100,41</u>

Sauerstoffverhältniss R : R

$$\text{in 1 c} = 10,86 : 33,23 = 1 : 3,06$$

$$,, 2 b = 11,31 : 32,94 = 1 : 2,91$$

Der Spinell ist demnach eine Verbindung von 1 At. Thonerde und Magnesia, Magnesia-Aluminat,



$$1 \text{ At. Thonerde} = 642 = 71,97$$

$$1 - \text{Magnesia} = 250 = 28,03$$

$$\frac{892}{400.}$$

In geringer Menge sind die isomorphen Verbindungen MgCr und Fe gemischt. Letztere steht im blauen Sp. zum Magnesiaaluminat im Verh von 1 : 13.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 305. Berz. Jahresb. XXIII, 284. — Berzelius: Berz. N. J. VI, 304. — Klaproth: Beitr. II, 4. — Vauquelin: J. d. No. XXXVIII, 39.

Ceylonit (Pleonast).

Unveränderlich und unschmelzbar. Verhält sich wie der vorige, jedoch mehr oder minder stark auf Eisen. Der sehr eisenreiche von Ro (Hercinit) nimmt beim Glühen an der Luft 3,2 p. C. Sauerstoff auf, wo grüne Farbe seines Pulvers in roth übergeht.

A. Reine Aluminate.

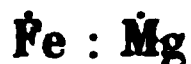
1. Härmäla im Kirchspiel Lojo, Finland. Mit Chlorit und Chondro Kalk. Thoreld.
2. Barsowskoi bei Kyschtimsk, Ural. Abich.
3. Tunaberg, Schweden. Dunkelgrün. A. Erdmann.
4. Ronsperg, Klattauer Kreis, Böhmen. (Hercinit). Quadrat.

	1.	2.	3.	4.
Thonerde	67,19	65,27	62,95	61,17
Magnesia	18,79	17,58	13,03	2,92
Eisenoxydul	11,75	13,97	23,46	35,67
Zinkoxyd	1,38 ¹⁾	—	99,44	99,76
Kieselsäure	0,63	2,50		
Kalk	0,42	99,32		
	400,16			

Thonerde	67,90	66,95
Magnesia	19,00	18,03
Eisenoxydul	11,88	14,33
Zinkoxyd	1,38	99,34
	400,16	

1) Und Kupferoxyd.

Isomorphe Mischungen von Magnesia- und Eisenoxydul-Aluminat; und zwar ist der Sauerstoff von



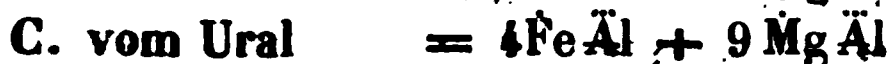
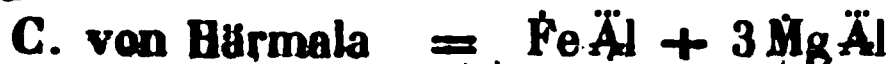
$$\text{in 1} = 2,64 : 7,60 = 1 : 2,9$$

$$2 = 3,48 : 7,24 = 1 : 2,25$$

$$3 = 5,20 : 5,44 = 1 : 1,0$$

$$4 = 8,12 : 1,17 = 7 : 1$$

Es ist folglich



B. Aluminate und Ferrate.

1. Vesuv. a) von glasigem Feldspath und Nephelin begleitet; b) in Dolomit eingewachsen. Abich.

2. Monzoni im Fassathal. Abich.

3. Franklin, New-Jersey. Grosse grünschwärze Oktaeder, von Rothzinkerz und Kalkspath begleitet. Vogel.

4. Stulgrube bei Arendal. Scheerer.

5. Ceylon. a) Collet Descotils. b) C. Gmelin.

6. Iserwiese im Riesengebirge. Abich.

	1.		2.	3.	4.	5.		6.
	a.	b.				a.	b.	
Thonerde	67,46	62,84	66,89	66,09	55,47	68	57,20	59,66
Eisenoxydul	5,06	9,40	8,07	10,64	18,33	46	20,54	19,29
Manganoxydul	—	—	—	—	2,71	—	—	—
Magnesia	25,94	24,87	23,61	21,66	17,65	42	18,24	17,70
Kieselsäure	2,38	1,83	1,23	0,80	5,09	2	3,15	4,79
Wasser	—	—	—	0,96	98,95	98	99,40	99,17
	100,84	98,94	99,80	100,45				

Da der Sauerstoff der Monoxyde mehr als ein Drittel von dem der Thonerde beträgt, so muss etwas Eisenoxyd vorhanden sein. Die Correctionen sind:

	1.		2.	3.	4.	5.	6.
	a.	b.				b.	
Thonerde	68,34	64,01	67,68	67,01	58,12	59,00	61,30
Eisenoxyd	3,37	7,67	2,63	2,47	11,41	10,54	7,09
Eisenoxydul (Mn)	2,06	2,66	5,79	8,55	11,88	11,86	13,42
Magnesia	26,26	25,33	23,90	21,97	18,59	18,60	18,19
	100.	99,67	100.	100.	100.	100.	100.

Der allgemeine Ausdruck für diese Ceylonite, welche möglicherweise vierfache Mischungen sind, ist:



Die At. der Bestandtheile stehen dabei in folgendem Verhältniss:

	Fe : Mg	Fe : Al
1 a	= 1 : 24	1 : 32
1 b	= 1 : 17	1 : 13
2	= 1 : 8	1 : 40
3	= 1 : 4,6	1 : 42
4, 5	= 1 : 3	1 : 8—9
6	= 1 : 2,4	1 : 13

Nach Thomson enthält der dunkelgrüne nordamerikanische C. von

	Franklin.	Amity.
Thonerde	73,34	64,79
Magnesia	13,63	17,87
Kalk	7,42	10,56
Eisenoxydul	—	2,80
Kieselsäure	5,62	5,59
Wasser	—	0,98
	<hr/> 99,98	<hr/> 99,59

welche Angaben offenbar unrichtig sind.

Collet Descotils: J. d. Mines V, 421. — A. Erdmann: Försök till
eskrikn. öfver Tunaberg. (S. Olivin). — C. Gmelin: Berz. Jahresb. IV, 456.
drat: Ann. Chem. Pharm. LV, 357. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 294. —
son: Outl. I, 244. — Thoreld: Arppe analyser of finska mineralier. 33. —
In mein. Labor.

Chlorospinell.

Verhält sich wie die vorigen; nur wird er beim Erhitzen vorüber
bräunlichgrün.

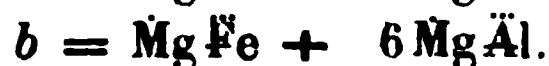
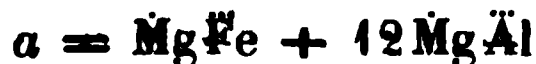
Zwei Proben dieses anfangs für Gahnit gehaltenen und von G. Rose
schiedenen Spinells von Slatoust am Ural gaben bei der Analyse H. Rose

	a.	b.
Thonerde	64,13	57,34
Eisenoxyd	8,70	14,77
Magnesia	26,77	27,49
Kupferoxyd	0,27	0,62
Kalk	0,27	—
	<hr/> 100,14	<hr/> 100,22

Hiernach ist der Ch.



und unterscheidet sich vom Ceylonit durch das Fehlen der Eisenoxydul-
dung. Und zwar ist



Die grüne Färbung rührt vom Kupferoxyd her.

Pogg. Ann. L, 652.

Zersetzungsprodukte von Spinell. Die Umwandlung von Spinell, insbesondere von Ceylonit, oft mit Beibehaltung der Form, in weiche an Serpentin oder Speckstein erinnernde Massen, ist mehrfach beobachtet worden.

1) Ceylonit (Pleonast) von Monzoni. Specksteinähnlich.

	a. Marignac.	b. Städler.
Kieselsäure	34,10	37,5
Thonerde	17,50	15,7
Eisenoxyd	2,76	4,6
Manganoxyd	—	1,7
Magnesia	29,69	25,8
Kalk	5,56	8,7
Wasser	13,67	6,0
	<u>100,28</u>	<u>100.</u>

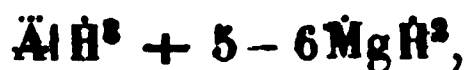
2) Spinell von Sommerville, St. Lawrence Co., New-York. Theils übersetzte Krystalle, theils weisse innen graue Massen, mit Spinellkörnern und Glimmer gemengt. Von Shepard als Houghtit bezeichnet. Die weissen Theile enthalten Kohlensäure. Johnson.

3) Hydrotalkit und 4) Völknerit. Hochstetter beschrieb zuerst talkähnliches Mineral von Snarum in Norwegen, in Serpentin eingewachsen. Ich habe es neuerlich gleichfalls untersucht, und sein sp. G. = 2,094 gefunden. Es löst sich leicht und mit gleichförmigem Brausen in Säuren auf, und behält auch nach dem Glühen seine Auflöslichkeit. Hermann untersuchte offenbar dasselbe Mineral, von ihm Völknerit genannt, von der Schischimskaja Gora im Ural, wo es im Talkschiefer mit Chlorospinell, Hydrargillit und anderen Mineralien vorkommt, und zuweilen sechsseitige nach der Endfläche vollkommen abgrenzbare Prismen bilden soll. Sp. G. = 2,04. Dana hat zuerst auf die Aehnlichkeit dieser Substanzen mit der amerikanischen aufmerksam gemacht, und dürfte wohl ebenfalls aus Spinell entstanden sein.

2. ¹⁾ Hochstetter.			3. Rammelsberg.			4. Hermann.
		a.	b.	c.	d.	
Eisenoxyd	6,90					
Thonerde 23,87	12,00	19,25	17,78	18,00	18,87	16,96
Magnesia 43,84	36,30	37,27	38,18	37,30	37,04	37,08
Kohlensäure 5,83	10,54	2,64	6,05	7,32	7,30	3,92
Wasser 26,46	32,66	41,59	37,99	37,38	37,38	42,04
100. Rückst.	<u>1,20</u>	<u>100,72</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100,59</u>	<u>100.</u>
	99,60					

¹⁾ Johnson hat die sich gallertartig ausscheidende Kieselsäure in Abrechnung gebracht.

Hermann's und meine Analysen geben, wenn man die Kohlensäure ausser Acht lässt,



von denen das letztere Kohlensäure angezogen hat.

Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 42. — Hochstetter: Ebendas. XXVII, 37.
Johnson: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 364. J. f. pr. Chem. LV, 423. — Marignac: Arch. phys. nat. VI, 302. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVII, 296. — Städ-
Lieb. Jahresb. 1847—48, 1197.

Gahnit.

V. d. L. unveränderlich; wird von Borax und Phosphorsalz fast gar nicht aufgelöst; giebt mit Soda, besser noch im Gemenge mit Borax, auf Kohle in inneren Flamme einen Zinkbeschlag.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Ekeberg lieferte die erste Analyse, Vauquelin eine zweite des Gahnits von Fahlun in Schweden. Die unvollkommenen Methoden der Scheidung führten jedoch zu unrichtigen Resultaten, wie Abich gezeigt hat, welcher die Analogie des G. mit den Spinellen nachwies. Die vollkommenste Methode des Schmelzens, mit saurem schwefelsaurem Kali, welche H. Rose für ähnliche Verbindungen benutzte, liess erkennen, dass Kieselsäure dem reinen G. fremd ist.

1. Fahlun, Schweden.

2. Franklin, New-Jersey.

	a.	4.	c.	2.
	Ekeberg.	Vauquelin.	Abich.	Abich.
Thonerde	60,00	42	55,44	57,09
Eisenoxyd	9,25	5	Oxydul 5,26	4,55
Zinkoxyd	24,25	28	30,02	34,80
Magnesia	—	—	5,25	2,22
Kieselsäure	4,75	4	3,84	4,22
Schwefel	—	17	99,54	99,88
Rückstand	—	1		
	98,25	97		

Oder:

	1 c.	2.
Thonerde	57,34	57,80
Eisenoxydul	5,74	4,60
Zinkoxyd	31,22	35,23
Magnesia	5,46	2,25
	99,76	99,88

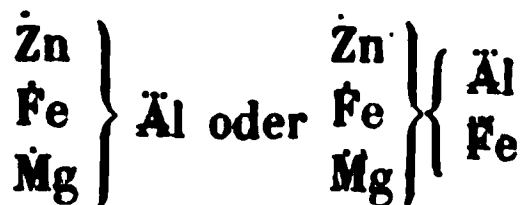
In Abich's Analysen ist der Sauerstoff:

	1 c.	2.
Thonerde	26,78	26,99
Eisenoxydul	4,27	4,02
Zinkoxyd	6,15	6,94
Magnesia	2,18	0,90
	9,60	8,86

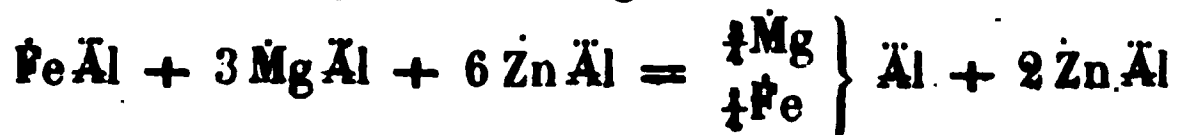
in der Analyse 1c. der Sauerstoff der Thonerde etwas mehr als das
che von dem der Monoxyde beträgt, so folgt, dass der G. von Fahlun auch
Eisen oxyd enthält. Die Rechnung giebt:

		Sauerstoff	
Thonerde	57,34	26,78	} 27,40
Eisenoxyd	2,08	0,62	
Eisenoxydul	3,60	0,80	} 9,44
Zinkoxyd	31,22	6,16	
Magnesia	5,46	2,18	
	99,70		

ie allgemeine Formel für den G. ist folglich



man von der kleinen Menge der Eisenoxydverbindung ab, so stellt der G.
Fahlun eine isomorphe Mischung



während der amerikanische



Kreittonit ist eine dem Gahnit nahestehende Spinellmischung. Spec.
4,488—4,892 (?R.).

Verhält sich wie Gahnit, und giebt mit den Flüssen deutlich Eisenreaktion.
tner.

Nach v. Kobell enthält dies Mineral von Bodenmais in Baiern:

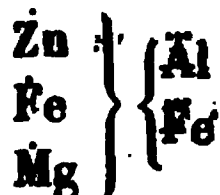
Thonerde	49,62
Eisenoxyd	18,48
Zinkoxyd	26,67
Magnesia	3,40
Manganoxydul	1,44
	99,61 ¹⁾

Je nachdem man, um die Analyse mit der allgemeinen Spinellformel in
lang zu bringen, das Mangan als Oxydul oder Oxyd annimmt, lässt sich
rechnen:

		Sauerstoff			Sauerstoff
Thonerde	49,62	23,17	} 26,05	49,62	23,17
Eisenoxyd	9,60	2,88		8,03	2,41
Manganoxydul	1,44	0,32	} 8,68	Oxyd 1,60	0,48
Eisenoxydul	7,99	1,77		9,40	2,08
Zinkoxyd	26,67	5,26		26,67	5,26
Magnesia	3,40	1,33		3,40	1,33
	98,72			98,72	

¹⁾ Nach Abzug von 10 p. C. unersetzter Substanz.

Lässt man die unbedeutende Menge Mangan weg, so ist der Krait



Die Atg. von Mg : Fe : Zn sind = 3 : 4 : 12, die von Fe : Al = 1 : 8.

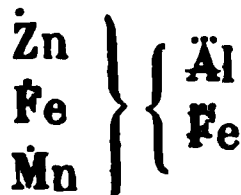
Dysluit ist eine andere hieher gehörige Mischung, welcher je Magnesia fehlt. Die Substanz, von gelbbrauner oder graubrauner Farb = 4,55, kommt mit Franklinit etc. zu Sterling, New-Jersey, vor, und nach Thomson:

		Sauerstoff
Thonerde	30,49	14,22
Eisenoxyd	44,93	12,56
Manganoxydul	7,60	4,74
Zinkoxyd	16,80	3,34
Kieselsture	2,96	
Wasser	0,40	
	<u>100,18</u>	

Der Formel R R gemäss setzt die Rechnung voraus:

		Sauerstoff
Thonerde	34,55	14,73
Eisenoxyd	30,07	9,02
Eisenoxydul	44,98	2,66
Manganoxydul	7,86	4,79
Zinkoxyd	47,40	3,43
	<u>98,86</u>	

Der Dysluit ist mithin (wenn er kein Manganoxyd enthält):



Die At. von Mn : Fe : Zn sind = 3 : 5 : 6, die von Fe und Al = 3 : 5.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 330. — Ekeberg: Gehlens N. Journ. v. Kobell: J. f. pr. Chem. XLIV, 99. — Plattner (Breithaupt): I LXIX, 440. — H. Rose: Ebendas. LI, 283. — Thomson: Outl. I, 220.

Franklinit.

V. d. L. unschmelzbar, wird leuchtend, sprüht Funken und bed an der Oberfläche mit Blasen (Abich). Setzt im Reduktionsfeuer, für mit Soda, auf Kohle einen Zinkbeschlag ab. Giebt mit Borax ein vor gefärbtes, im gesättigten Zustande aber mehr rothes Glas, welches in ren Flamme bouteillengrün wird. Reagirt mit Soda stark auf Mangan.

Verliert bei der Reduktion in Wasserstoffgas in schwacher Glüh Glasgefässen) 18—19 p. C. Sauerstoff, und verwandelt sich in ein s

Pulver, welches aus Eisen, Manganoxydul, Zinkoxyd und etwas metallischem Zink besteht. In starker Glühhitze verliert er etwa 40 p. C., indem fast alles Zink reducirt und verflüchtigt wird. Der Rückstand ist grau.

Das Pulver löst sich beim Erwärmen in Chlorwasserstoffsäure langsam zu einer gelben Flüssigkeit auf, wobei sich eine geringe Menge Chlor entwickelt. R.

Der F. von Franklin oder Sparta in New-Jersey wurde von Berthier zuerst unterschieden, von ihm und Thomson, später von Abich und von Dickerson untersucht. Ich habe vor kurzem die Analyse wiederholt.

	4. Berthier.	2. ¹⁾ Thomson.	3. ¹⁾ Abich.	4. ²⁾ Dickerson.
Eisenoxyd	66	66,50	69,67	66,22
Manganoxyd	16	15,08	18,40	12,08
Zinkoxyd	17	17,57	10,93	24,70
	<u>99</u>	<u>99,15</u>	<u>99,00</u>	<u>100.</u>

	5. Rammelsberg.				
	a.	b.	c.	d.	e.
Eisenoxyd	64,28	65,32	64,92	62,40	64,64
Manganoxyd		13,08	13,87	13,28	13,81
Zinkoxyd			25,09		25,51
			<u>403,88</u>		<u>403,96</u>

Mittel aus 5.			
Eisenoxyd	64,51	= Eisen	45,16
Manganoxyd	13,51	Mangan	9,38
Zinkoxyd	25,30	Zink	20,30
	<u>403,32</u>	(Sauerstoff 25,16)	<u>400.</u>

Es lässt sich aus den angewandten Trennungsmethoden leicht nachweisen, dass die älteren Versuche, besonders Abich's Analyse, ein unrichtiges Resultat gegeben haben. Auch werden wir weiterhin sehen, dass der Fr. Eisenoxydul enthält, die Analyse also einen Ueberschuss geben muss, und mithin auch No. 4 nicht genau sein kann.

Nach dem Mittel meiner Versuche verhalten sich die At. von Mangan, Zink und Eisen = 1 : 1,8 : 4,8 oder nahe = 1 : 2 : 5. Die Summe derselben und die Sauerstoffatome sind = 1 : 1,2 = 5 : 6. Der Fr. ist daher nicht, wie die übrigen Glieder dieser Gruppe, eine Verbindung $R^2O^4 = R\ddot{R}$, sondern er ist



Das Mangan ist ganz oder bei weitem zum grössten Theile als Oxyd vorhanden³⁾. Nehmen wir das erstere an, und theilen den Rest des Sauerstoffs

1) Nach Abzug von ein wenig Kieselsäure und Thonerde.

2) Mittel aus zwei Analysen.

3) Aus dem Maximum des Chlors, welches der F. beim Auflösen entwickelt, ergibt sich, dass er wenigstens 4,6 p. G. Manganoxyd enthalten muss.

nach Abzug jenes und des Zinkoxyds, dem Eisen zu, so erhalten wir:

	a.	oder	b.
Manganoxyd	13,54		13,54
Eisenoxyd	34,64		27,50
Eisenoxydul	29,55		33,34
Zinkoxyd	25,30		25,30
	<u>100.</u>		<u>99,62</u>

worin der Sauerstoff ist:

vom Manganoxyd	4,13	} 13,61	4,13	} 12,38
Eisenoxyd	9,48		8,25	
Eisenoxydul	6,55	} 14,55	7,38	} 12,38
Zinkoxyd	5,00		5,00	
	<u>25,16</u>		<u>24,76</u>	

b ist so berechnet, dass die Sauerstoffmengen von \bar{R} und \bar{R} gleich sind.

Setzt man die At. von Mn : Zn : Fe = 1 : 2 : 5, so ergibt die Rechnung folgende Zahlen, wie sie die Analyse liefern sollte:

5 Fe = 1750,0	= 45,33	= Fe 64,76
Mn = 337,5	= 8,74	= Mn 12,62
2 Zn = 813,2	= 21,06	= Zn 26,24
9,6 O = 960,0	= 24,87	<u>403,62</u>
	<u>3860,7</u>	100.

Wahrscheinlich enthält der F. Mn : 2 Fe und 2 Zn : 3 Fe, indessen giebt die Analyse 5 Zn : 7 Fe. Schreibt man die Formel

$$\left. \begin{array}{l} 7 \text{ Fe} \\ 5 \text{ Zn} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ Fe} \\ 2 \text{ Mn} \end{array} \right.$$

so ist Mn : Zn : Fe = 8 : 15 : 37 = 1 : 1,9 : 4,6 statt 1 : 2 : 5, und man hält:

4 Mn = 3900	= 43,47	= Fe 44,73	= Fe 63,90
8 Fe = 8000	= 27,64	Mn 9,33	= Mn 13,47
24 Fe = 9450	= 32,64	Zn 21,07	= Zn 26,25
15 Zn = 7599	= 26,25	O 24,87	<u>403,62</u>
	<u>28949</u>	100.	100.

Wenn man versucht, die Constitution des F. nach der Formel $\bar{R}\bar{R}$ zu rechnen, so erhält man 2 1/2 p. C. Ueberschuss, und findet, dass er beim Lösen wenigstens 1,9 p. C. Chlor entwickeln müsse, während ich unter Umständen nur 0,2 p. C. erhielt.¹⁾

1) Dass eine Chlorentwicklung überhaupt stattfindet, die theoretisch nicht möglich scheint, liegt darin, dass das Manganoxyd sich früher auflöst als das Eisenoxydul. Die Versuche haben mir das Resultat gegeben, dass eine solche Auflösung zuletzt noch \bar{R}

Die abweichende Formel des Fr. findet ihre Begründung in der Isodimorphie der Monoxyde und Sesquioxyde.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 342. — Berthier: Ann. Mines IV, 489. — Dickerson: Dana Min. 106. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 496. LXIV, 480. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVII, 342. — Thomson: Outl. I, 438.

Chromeisenstein.

V. d. L. unveränderlich; der nicht magnetische wird in der inneren Flamme magnetisch. Löst sich in den Flüssigkeiten etwas schwierig auf, und giebt Gläser, welche in der Hitze die Farbe des Eisens, nach dem Abkühlen aber, besonders im Reduktionsfeuer und nach Zusatz von Zinn, die des Chroms zeigen. Mit Soda und Salpeter geschmolzen, bildet er eine gelbe Masse.

Von Säuren wird er nicht angegriffen. In Wasserstoffgas geglüht, verliert der Ch. von Beresow nach Moberg nur 0,86—0,94 p. C. Sauerstoff, welche bei nachherigem Erhitzen an der Luft wieder aufgenommen werden. Der von Texas verliert nach meinen Versuchen gleichfalls nur Bruchtheile eines Prozents.

Nach Rivot dagegen verliert der Ch. von Baltimore in Wasserstoffgas bei starker Hitze 9,11 p. C., so dass der ganze Eisengehalt reducirt wird.

Vauquelin, der Entdecker des Chroms, hielt den Ch. (von Bastide de la Carrade bei Gassin, Dpt. du Var), seinen Versuchen zufolge, für eine Verbindung von 43,7 Chromsäure, 34,7 Eisenoxyd und 20,3 Thonerde. Laugier nahm zuerst das Chrom als Oxyd, indem er fand, dass die Chromsäure sich erst beim Schmelzen mit Alkalien bildet. Durch Abich's Analysen ist dann das Mineral als ein Glied der Spinellgruppe erkannt worden.

Die nachfolgenden Analysen sind nach Abzug der Kieselsäure (bis 3 p. C., einmal 10 p. C.) berechnet.

1. Ile à Vaches, St. Domingo. Berthier.
2. Steyermark. Klaproth.
3. Røraas, Norwegen. Laugier.
4. Baltimore, Maryland. a) Berthier. b) Seybert. c) Rivot; d) krystallisirter und e) derber. Abich.
5. Unionville, Chester Co., Pennsylvanien. a) Seybert. b) Starr.
6. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. a) Garrett. b) Franke.
7. Vom See Memphramagog, Canada. Hunt.
8. Bolton, Canada. Hunt.
9. Beresow, Sibirien. a) Laugier. b) Moberg.
10. Volterra, Toscana. Bechi.
11. Ihami, Kleinasien. Rivot.
12. Insel Skyros im Archipel. Rivot.

oxydul enthält. Dadurch erledigen sich die Einwürfe v. Kobell's gegen die Spinellformel des Franklinits.

	1.	2.	3.	a.	b.	4. c.	d.	e.
Chromoxyd	37,9	56,7	56,82	53,2	44,20	64,80	60,04	55,37
Thonerde	22,6	6,1	9,48	10,3	14,54	2,00	11,85	13,97
Eisenoxydul	39,0	33,7	26,96	36,1	40,27	27,65	20,13	19,13
Magnesia	—	—	5,63	—	—	2,07 ¹⁾	7,45	10,04
Glühverlust	—	2,0	98,89	99,6	99,01	96,52 ²⁾	99,47	98,51 ³⁾
	99,5	98,5						

	5. a.	b.	6. a.	b.	7.	8.
Chromoxyd	53,10	61,22	63,38	55,14	49,75	45,90
Thonerde	10,01	0,93	—	5,75	11,30	3,20
Eisenoxydul	36,19	35,27	38,66	28,88	21,28	35,68
Magnesia	—	—	2,28 ⁴⁾	9,39	18,13	15,03
	99,30	97,42	104,32	99,46	100,46	99,81

	9. a.	b.	10.	11.	12.
Chromoxyd	53,5	64,76	44,23	42	54
Thonerde	11,1	10,93	20,83	16	18
Eisenoxydul	25,4	18,59	35,62	34	20
Magnesia	—	6,74	—	5	8
	100.	101,02	100,68	97	100.

Die Analysen der Ch. zeigen grössere Differenzen als man erwarten sollte, und erregen zum Theil Zweifel an ihrer Richtigkeit. Wenn der Ch. als Glied der Spinellgruppe der Formel $R\dot{R}$ entsprechen muss, so kann er als Monoxyde Eisenoxydul und Magnesia, als Sesquioxyde Eisenoxyd, Chromoxyd und Thonerde enthalten. Nimmt man das Eisen ausschliesslich als Oxydul in Rechnung, so zerfallen alle zuverlässigeren Analysen in zwei Klassen, nämlich 1) solche, bei denen der Sauerstoff der Sesquioxyde weniger als das Dreifache von dem der Monoxyde, und 2) solche, in welchen er mehr beträgt. Und zwar ist das Sauerstoffverhältniss

Fe, Mg : Cr, Al.

1.	2.
in 3 = 1 : 2,67	in 4 c = 1 : 3,41
4 e = 1 : 2,88	4 d = 1 : 3,22
5 a = 1 : 2,62	9 b = 1 : 3,71
5 b = 1 : 2,47	
6 b = 1 : 1,94	
7 = 1 : 1,73	
8 = 1 : 1,13	
10 = 1 : 2,96	

1) Kalk.

2) Gefunden 20,72 Eisenoxyd, wodurch die Summe = 99,59 wird.

3) In Abich's Abhandlung ist 44,94 Chromoxyd, und die Summe = 98,25 angegeben. Beides ist unrichtig.

4) Nickeloxyd.

Was die erste Klasse betrifft, so sieht man leicht, dass sie die Spinellformel erhalten, wenn man die gleichzeitige Anwesenheit von Eisenoxyd voraussetzt, wie es folgende Rechnung beispielsweise zeigt:

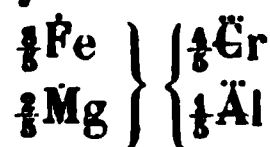
4 c. Baltimore (derb). Abich.			6 b. Texas. Frank e.			40. Volterra. Bechi.		
		Sauerstoff			Sauerstoff			Sauerstoff
Thonerde	55,37	17,32	55,44	17,05	44,23	13,67	20,83	9,72
Chromoxyd	43,97	6,52	5,75	2,68	20,83	9,72	0,33	0,10
Eisenoxyd	1,10	0,33	12,06	3,61	35,32	7,84	—	—
Eisenoxydul	18,04	4,00	18,02	4,01	—	—	—	—
Magnesia	10,04	4,02	9,39	3,76	—	—	—	—
	98,90		100,36		100,74			

Die letzte Analyse entspricht überhaupt unter allen der Formel direkt am besten, und ist ein Gehalt an Eisenoxyd darin und in 4 c. vielleicht gar nicht vorhanden.

Die zweite Klasse, in welcher sich gerade zwei der am genauesten untersuchten Ch. befinden, kann nach dem Vorhergehenden kein Eisenoxyd enthalten. Moberg hat daher angenommen, dass auch Chromoxydul vorhanden sei, d. h. dass die Verbindungen $\text{Cr}\text{Ä}$ (CrEr , $\text{Cr}\text{Äl}$) an der Zusammensetzung des Minerals Theil nehmen. Hiernach berechnen sich die Analysen Abich's und Moberg's folgendermaassen:

4 d.			9 b.		
		Sauerstoff			Sauerstoff
Thonerde	44,85	5,43	10,93	5,00	23,50
Chromoxyd	58,25	18,01	59,83	18,50	7,88
Chromoxydul	1,64	0,37	4,39	1,01	—
Eisenoxydul	20,13	4,47	18,59	4,12	—
Magnesia	7,45	2,98	6,74	2,70	—
	99,29		100,48		

Abgesehen von der kleinen Menge Chromoxydul sind in beiden Abänderungen ziemlich nahe die Atg. von Magnesia und Eisenoxydul = 2 : 3, die von Thonerde und Chromoxyd = 1 : 4, so dass die Hauptmasse durch



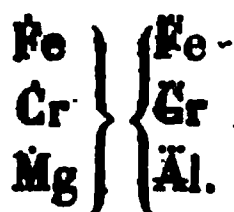
bezeichnet wird.

Wenn aber Chromoxydul in diesen Ch. wirklich vorhanden ist, so wird seine Gegenwart auch in allen übrigen denkbar, falls dieselben noch mehr Eisenoxyd enthalten, als oben berechnet wurde.

Rivot erhielt aus No. 4 c. 30,72 p. C. Eisenoxyd, und beim Glühen in Wasserstoff 9,44 Verlust, welche 30,37 Eisenoxyd entsprechen. Da aber entweder viel Chromoxydul oder Eisenoxydul vorhanden sein muss, so giebt die Analyse einen zu ansehnlichen Verlust, um Vertrauen zu verdienen¹⁾.

¹⁾ Wird nur Eisenoxyd angenommen, so setzt dies 34,96 Chromoxyd und 26,66 Oxydul voraus. Summe = 96,44.

Hiernach ist also die allgemeine Formel des Chromeisensteins



Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Berthier: Ann. Chim. Phys. — Franks: In mein. Laborat. — Garret (Starr): Am. J. of Sc. II Ser. — Hunt: Logan Report of Geol. of Canada. 1849. — Klaproth: Beitr. IV, 119. — Moberg: J. f. pr. Chem. XLIII, 149. — Ann. Chim. Phys. III Sér. XXX, 202. Ann. Chem. Pharm. LXXVIII, 244. — Am. J. of Sc. IV, 321. — Vauquelin: J. des Mines No. LV, 523.

Irit.

V. d. L. unveränderlich; beim Glühen mit Salpeter Osmium wickelnd.

In Säuren unauflöslich.

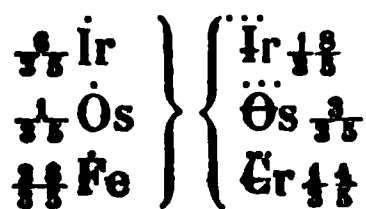
Nach Hermann enthält der I. vom Ural:

Iridium	56,04
Osmium	9,53
Eisen	9,72
Chrom	9,46
Sauerstoff	(15,25)
	<u>100.</u>

Die Constitution des Minerals, welches regulär krystallisirt, ist einfachsten als



aufzufassen, wo R = den Oxydulen von Iridium, Osmium und Eisen- und Osmiums sesquioxydul und Chromoxyd, vielleicht auch Eisen. Die Analyse giebt 6 At. Iridium gegen 1 At. Osmium an; mit Rücksicht kann man die Formel



construiren,

$\frac{2}{3}$ Iridiums sesquioxydul	= 1423,0 = 53,44
$\frac{1}{3}$ Iridiumoxydul	= 228,6 = 8,54
$\frac{1}{3}$ Osmiums sesquioxydul	= 239,0 = 8,92
$\frac{1}{3}$ Osmiumoxydul	= 38,4 = 1,43
$\frac{2}{3}$ Eisenoxydul	= 360,4 = 13,46
$\frac{1}{3}$ Chromoxyd	= 388,1 = 14,51
	<u>2677,5</u> 100.

Oder

6 At. Iridium	= 7392,6 = 55,27
1 - Osmium	= 1242,6 = 9,29
4 - Eisen	= 4402,0 = 40,48
4 - Chrom	= 4340,4 = 40,02
20 - Sauerstoff	= 2000,0 = 14,94
	<hr/>
	43377,6 100.

Andere Deutungen der Constitution haben früher Hermann und Berzelius versucht.

Berzelius: Jahresb. XXII, 494. — Hermann: J. f. pr. Chim. XXIII, 276.

Uranpecherz.

V. d. L. unschmelzbar; färbt bei Kupfergehalt die äussere Flamme grün; giebt mit den Flüssen in der äusseren Flamme gelbe, in der inneren grüne Gläser. Bei der Reduktionsprobe mit Soda erhält man meist Bleikörper und Eisenspätle, zuweilen auch Arsenikgeruch.

Wird von Chlorwasserstoffsäure kaum angegriffen, welche beigemengte Silikate und Carbonate zerlegt, und auch meist wegen vorhandener Schwefelmetalle (Schwefelblei) etwas Schwefelwasserstoff entwickelt. Ist im reinsten Zustande in Salpetersäure mit gelber, in concentrirter Schwefelsäure, wenn gleich sehr schwierig, mit grüner Farbe auflöslich.

Klaproth entdeckte im J. 1789 im U. das Uran und gab die ersten Analysen des Minerals.

Joachimsthal.

	1. Klaproth.	2. Rammelsberg. ¹⁾	3. Theyer.	4. Ebelmen.
Uranoxydoxydul	86,5	79,45	68,51	75,94
Schwefel	6,0	—	4,75	0,60
Blei		6,20	6,57	4,22
Kupfer	—	Spür	3,98	—
Zink	—	—	0,70	—
Wismuth	—	0,65	0,52	—
Arsenik	—	4,42	4,36	—
Kieselsäure	5,0	5,30	3,50	3,48
Eisenoxydul	2,5	3,90	5,70	3,40
Manganoxydul	—	—	—	0,82
Kalk	—	2,81	2,17	5,24
Magnesia	—	0,46	0,22	2,07
Natron	—	—	—	0,25
Kohlensäure	—	—	2,14	3,32
Wasser	—	0,36	—	1,85
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	400.	99,91	100,39	400,89

¹⁾ Von der Grube Tanne.

Johann-Georgenstadt.		Przibram. ¹⁾	
8.		8.	
Schimmerndes U.			
Pfa ff.		Hauer.	
Uranoxydoxydul	84,52	80,52	
Schwefel	} 4,20	4,48	
Blei		6,07	
Antimon	—	2,09	
Kobalt	1,14	—	
Kieselsäure	2,02	4,79	
Eisenoxydul	8,24	2,86	
Kalk	—	2,97	
Magnesia	—	0,64	
Kohlensäure	—	0,89	
Wasser	—	0,48	
	100,12	99,49	
Norwegen. ²⁾		Nordamerika. ³⁾	
(Strömsheien bei Valle in Sättersdalen).		(Nordseite des Oberen Sees)	
7.		8.	
(Sp. G. = 6,74)			
Scheerer.		Genth.	
Uranoxydoxydul	76,6	Uranoxyd	46,24
Bleioxyd	} 15,6	Uranoxydul	46,47
Niobsäure		Bléioxyd	7,39
Kieselsäure		Eisenoxyd	3,54
Manganooxydul	4,0	Kalk	5,33
Wasser	4,4	Magnesia	0,56
Geb.art u. Verl.	2,7	Thonerde	0,52
	100.	Kieselsäure	13,15
		Kohlensäure	} 6,44
		Wasser	
			99,28

Verschieden vom Uranpacherz erscheinen folgende Substanzen :

9.		10.			
Gummierz (Brthpt.)		Eliasit v. d. Eliaszeche		No	
von Johann-Georgenstadt.		zu Joachimsthal.		des O	
Hyazinthroth.		Rothbraun, sp. G. = 4,237.		Sc	
Kersten.		Rag sky.		W	
Uranoxyd	72,00	Uranoxyd	64,33	Uranox	
Manganooxyd	0,05	Bleioxyd	4,62	Bleiox	
Kalk	6,00	Kalk	3,09	Kalk	
Kieselsäure	4,26	Magnesia	2,20	Eisen	
Phosphorsäure	2,30	Eisenoxyd	6,63	Thon	
Wasser	14,75	Eisenoxydul	4,09	Kiese	
Arseniksäure	} Spur	Kieselsäure	5,13	Kohl	
Fluor		Kohlensäure	2,52	Was	
	99,36	Phosphorsäure	0,84		
		Wasser	10,68		
			98,43		

1) Schweruranerz Breith. Sp. G. = 7,768. H.

2) In Oktaedern krystallisirt.

3) Coracit. Soll in Chlorwasserstoffsäure auflöslich sein.

4) In verdünnter Clorwasserstoffsäure leicht auflöslich mit Brause

Früher für ein Silikat gehalten, wurde das U. zuerst von Kersten als Oxydul betrachtet, welches die damalige Bezeichnung für das Uranoxydul war. Diese Verbindung



geht im reinen Zustande aus

1. Uran	= 2229 = 84,79	oder 1 At. Uranoxyd	= 1786 = 67,94
Sauerstoff	= 400 = 15,21	1 - Uranoxydul	= 843 = 32,06
	<u>2629</u> 400.		<u>2629</u> 400.

Ebelmen hat zwar zu beweisen gesucht, dass in dem Uranpfecherz beide in einem anderen Verhältniss enthalten seien, nämlich als



in seine Versuche lassen dies bei der sehr complicirten Mischung des Erzes nicht deutlich erkennen. Es ist in der That noch kein reines U. untersucht worden, und die Schwefelmetalle, Silikate und Carbonate müssen doch als Verunreinigungen betrachtet werden, wiewohl man noch gar nicht weiss, ob nicht einer der Basen als Vertreter des einen oder anderen der beiden Oxyde vorhanden ist.

Die drei letzten Substanzen können nicht gut mit dem U. identisch sein. Das dem hyazinthrothen Mineral von Johann-Georgenstadt mit 44% p. C. Wasser ist die Oxydationsstufe des Urans zweifelhaft; vielleicht macht aber Uranhydroxyd seine Hauptmasse aus. Das amerikanische (ob identisch mit No. 8?) hält nach Whitney Uranoxyd in chemischer Verbindung (vielleicht mit Eisen und Bleioxyd), denn auch nach dem Glühen ist es in Chlorwasserstofflösung auflöslich.

Selen fand Kersten in geringer Menge in U. von Johann-Georgenstadt und Schneeberg. Vanadin ist zuerst von Wöhler und Svanberg, dann von Kersten bemerkt worden, und soll No. 9 nach Letzterem Vanadinsäure enthalten. Es ist in neuerer Zeit durch Paterson aus dem Erz von Joachimsthal dessen Verarbeitung im Grossen dargestellt worden.

Ebelmen: J. f. pr. Chem. XXX, 444. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 424. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1858. 405. — Kersten: Pogg. Ann. XXVI, 494. Schwgg. J. LXVI, 48. J. f. pr. Chem. XXIX, 333. XXXI, 406. — Klaproth: Beitr. II, 197. — Pfaff: Schwgg. J. XXXV, 326. — Ragsky (Haidinger): Pogg. Ann. Ergänzbd. III, 348. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIX, 35. — Sobbe: Ebend. LXXII, 570. — Theyer: In mein. Labor. — Whitney: Phil. Mag. XXXVII, 453. J. f. pr. Chem. LI, 427. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. LIX. 345.

6. Nicht regulär krystallisirte Verbindungen von R und R.

Hausmannit.

Verhält sich wie Braunit, giebt aber beim Glühen keinen Sauerstoff.

1. Ilfeld am Harz. Turner.

2. Ilmenau am Thüringerwald. Rammelsberg.

Sauerstoff
Baryt
Kieselsäure
Wasser

0,11
0,34
0,43
100.
99,64

Der H. ist eine Verbindung von 3 At. Mangan und 4 At. Sauerstoff, Manganoxxydul,

3 At. Mangan 4042,5 = 71,68 oder 4 At. Manganoxyd = 975,0 = 69,03
4 - Sauerstoff 400,0 = 28,32 1 - Manganoxxydul = 437,5 = 30,97
1442,5 100. 1442,5 100.

Der kleine Ueberschuss an Sauerstoff rührt von den Fehlern der Analyse oder einer Beimischung von Superoxyd her.

Turner: Transact. R. S. Edinb. 1827. Pogg. Ann. XIV, 222.

Crednerit.

V. d. L. schmelzen nur dünne Splitter an den Kanten. Giebt mit Bor ein dunkelviolettes, mit Phosphorsalz ein grünes Glas, welches beim Abkühlen blau und in der inneren Flamme roth wird.
Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Ich habe das von Credner zuerst beschriebene Mangankupfer Friedrichsrode am Thüringerwald nach diesem Mineralogen benannt. Die Analysen No. 1—3 sind von mir, No. 4 ist von Credner.

	1.	2.	3.	4.
Manganoxxydul	64,24	56,29	52,55	51,06
Sauerstoff	8,83	8,58	5,78	42,43
Kupferoxyd	23,73	32,35	40,65	0,52
Baryt	2,01	3,08	1,48	0,63
Kalk	—	0,76	—	0,25
Wasser	—	—	—	0,63
Rückstand	98,81	99,06	100,46	

Von meinen Analysen stimmt No. 3 mit der von Credner in Betreff bestandtheile überein, während bei 1 und 2 eine gewisse Menge Pyrolusit beigemischt war.

Ich fand, dass die Proben mit dem Maximo des Kupfergehalts ihr Gewicht nicht änderten, während die übrigen in Folge des Superoxyds einen Verlust bis zu 4 p. C. ergaben.
Wird das gepulverte Mineral in Wasserstoffgas geglüht, so färbt es sich schwarz, enthält metallisches Kupfer, und löst sich

stoffsäure theilweise auf, wobei kein Chlor frei wird. Das Ungelöste besteht nur aus metallischem Kupfer, etwa zwei Drittel der ganzen Kupfermenge betragend.

Geringe Mengen Vanadinsäure, welche die Analysen ergaben, rühren von einem Anfluge von Kupfer-Kalkvanadat (Volborthit) her.

In No. 3 enthalten 52,55 Manganoxydul 44,82 Sauerstoff. Da $5,78 : 44,82 = 1 : 2$ sind, so ist das Mangan in dem Crednerit als Manganoxyd vorhanden. Nun verhält sich der Sauerstoff desselben zu dem des Kupferoxyds $= 7,73 : 8,35$ oder nahe $= 2 : 1$. Das Mineral ist folglich eine Verbindung von 1 At. Manganoxyd und 3 At. Kupferoxyd,
 Cu^3Mn^2 .

2 At. Manganoxyd	= 4950,0 = 56,69	oder Manganoxydul	50,88
3 - Kupferoxyd	= 1489,8 = 43,34	Sauerstoff	5,84
	<u>3439,8</u>	Kupferoxyd	<u>43,34</u>
	100.		100.

Ein kleiner Theil des Kupferoxyds scheint durch Baryt ersetzt zu sein.

Credner's Analyse stimmt gleichfalls sehr gut mit der Formel überein. Der Urheber hat ihr jedoch eine andere Deutung gegeben. Derselbe fand nämlich, dass das Pulver des Minerals beim Erhitzen 0,25 p. C. verliert, welche er als Wasser betrachtet, und bei stärkerem Glühen, wobei es braun wird, um 66 p. C. zunimmt, woraus er schliesst, dass dies von einem Gehalt an Manganoxydul herrühre, welches sich in Oxydoxydul verwandelt. Eine direkte Sauerstoffbestimmung hat er nicht versucht. Er berechnet daher seine Analyse folgendermaßen:

		Sauerstoff ¹⁾
Manganoxyd	34,25	9,45
Manganoxydul	22,96	5,15
Kupferoxyd	42,13	8,50
Baryt	0,52	0,05
Kalk	0,63	0,18
Wasser	0,25	
Rückstand	0,63	
	<u>98,37</u>	

Da $9,45 : 13,88 = 3 : 4,4 = 6 : 8,8$ oder nahe $6 : 9$, so wäre das Mineral $= (\text{Mn}, \text{Cu})^3 \text{Mn}^2$. Credner selbst hat das weniger gut stimmende Verhältniss $3 : 4$, und danach die Formel $\text{R}^4 \text{Mn}$ angenommen.

Der von mir direkt bestimmte Sauerstoffgehalt lässt aber die Gegenwart von Manganoxydul nicht zu. Ausserdem spricht dagegen das Verhalten in Wasserstoffgas. Ich fand, dass das Material zur Analyse No. 3 bei dieser Reduktion 3,58 p. C. Sauerstoff verlor. Berechnet man jene aber nach Credner's An-

¹⁾ Nach dem älteren Atg. des Mangans.

sicht, indem man 32,45 Manganoxyd und 23,65 Manganoxydul voraussetzen hätten nur 14,44 p. C. Sauerstoff entweichen können.

Credner: Pogg. Ann. LXXIV, 546. — Rammelsberg: Ebendas. 559.

2. Anderweitige Verbindungen von Oxyden.

Kupfermanganerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar und reagiert mit den Flüssen auf Kupfer, Mangan und Kobalt. Das K. von Camsdorf wird über Schwefelsäure und im Vacuo einen grossen Theil seines Wassers; Glühen ausserdem auch Sauerstoff. In Wasserstoffgas hinterlässt es 68,1 eines braunen Rückstandes, worin metallisches Kupfer.

1. Schlackenwalde in Böhmen. Kersten.

2. Camsdorf bei Saalfeld in Thüringen. Traubig. a) Böttger. b) Rammelsberg.

	1.	2.	
		a.	b.
Sauerstoff	—	9,35	9,71
Manganoxyd	75,20	Oxydul 54,41	54,48
Kupferoxyd	4,87	17,23	15,98
Kobaltoxyd	—	0,14	0,53
Baryt	—	4,73	4,78
Kalk	—	2,91	2,45
Magnesia	—	—	0,75
Kali	—	0,65	0,56
Wasser	20,40	18,01	14,88
	100,47 ¹⁾	104,43 ²⁾	101,12 ³⁾

In No. 2 ist der Sauerstoff nicht hinreichend, um sämtliches Mangan Superoxyd zu verwandeln, dagegen ist seine Menge zu gross für Mangan. Es lässt sich nicht entscheiden, ob neben Superoxyd Oxydul oder Oxyd vorhanden sei. Vielleicht ist das Mineral aus Crednerit hervorgegangen, dessen Manganoxyd sich theilweise höher oxydirt hat. Ebenso ist es eine Hypothese, man das Ganze als eine Verbindung von Manganoxydul und Kupferoxyd (den übrigen Monoxyden) mit Mangansuperoxyd und Wasser auffasst.

Böttger u. Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 545. — Kersten: Sch. LXVI, 1.

Psilomelan.

Giebt beim Erhitzen bald nur Spuren, bald grössere Mengen von Wasser und entwickelt beim Glühen Sauerstoff. Verhält sich sonst wie die übrigen Manganerze.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auf.

1) Nach Abzug von 1,47 Eisenoxyd, Kieselsäure und Gyps.

2) Desgleichen von 2,20 Brauneisenstein.

3) Desgleichen von 5,50 Brauneisenstein und 2,74 Kieselsäure.

Nach den Versuchen von Fuchs und von mir zieht Wasser aus manchem P. nach dem Glühen Kali (P. von Baireuth, Horhausen), und nach Berthier etwas Baryt aus, mehr noch, wenn er mit Kohle geglüht wurde (P. von la Romanèche). Dieser Baryt- und Kaligehalt ist für das Mineral charakteristisch.

1. La Romanèche, Frankreich. a) Berthier (α dichter, β erdiger P.).
b) Turner.
2. Schneeberg, Sachsen. Turner.
3. Skidberg, Schweden. Sp. G. = 4,254. Bahr.
4. Langenberg bei Schwarzenberg, Erzgebirge. Schalig, von Glaskopfstruktur. Heyl.
5. Heidelberg. Traubig. Rammelsberg.
6. Gÿ, Dpt. Haute-Saône. Dunkelgrau, faserig, weich. Ebelmen.
7. Ilmenau. Scheffler.¹⁾
8. Elgersburg bei Ilmenau. Dicht und geradstänglig. Rammelsberg.
9. Elgersburg. Dicht, sehr hart. Herter.
10. Baireuth, Fichtelgebirge. Fuchs.
11. Horhausen im Saynschen. Rammelsberg.
12. Ilmenau; dicht, hart. Clausbruch.
13. Grube, „junge Sinternzeche“ bei Eisern, Siegen; schalig abgesondert, dicht. Schnabel.

Die eingeklammerten Zahlen sind der Sauerstoff des Manganoxyduls nach dem älteren Atg.

	1.		2.		3.
	a.	b.			
	α .	β .			
Sauerstoff	42,4	42,3	42,23	42,24	47,16
Manganoxydul	65,4 (44,7)	69,3 (45,57)	66,00 (44,84)	64,91 (44,59)	64,64 (44,54)
Baryt	16,5	13,5	16,69	16,36	16,04
Kalk	—	—	—	—	0,64
Fluor	—	—	—	—	0,29
Alumina	—	—	—	—	0,29
Wasser	4,0	4,9	4,43	6,22	—
	98,0	100.	99,05	99,73	99,06
	4.	5.	6.	7.	8.
Sauerstoff	43,92	45,16	44,48	45,1	45,36
Manganoxydul	69,54 (45,64)	70,17 (45,74)	70,60 (45,87)	69,1 (45,5)	76,08 (47,04)
Baryt	8,78	8,08	6,55	5,9	4,16
Kalk	0,20	0,60	—	4,9	—
Fluor	0,54	0,24	4,05	—	3,74
Alumina	0,27	2,62	4,05	—	—
Manganoxyd	0,36	0,30	—	—	—
Wasser	4,05	4,43	4,67	4,4	—
	97,63	99,11	98,40 ²⁾	96,4	99,31

1) Nach demselben enthält der dortige P. zuweilen Vanadin (bis 0,6 p. C.).

2) Nebst 0,77 Fe und 0,60 Si.

	9.	10.	11.	12.	13.
Sauerstoff	16,06	15,2	15,17	15,82	12,02
Manganoxydul	74,61 (16,73)	76,1 (17,11)	77,18 (17,36)	77,23 (17,32)	78,90 (17,36)
Baryt	2,40	—	—	0,12	—
Kalk	1,84	—	0,39	0,91	—
Magnesia	0,64	—	0,32	—	—
Kali	0,92	4,5	3,04	5,29	0,27
Kupferoxyd	0,46	—	0,98	0,40	—
Wasser	2,70	4,2	3,46	—	4,38
	<u>99,63</u>	<u>100.</u>	<u>101,54</u>	<u>99,77</u>	<u>4,40¹⁾</u>
					99,97

Die Zusammensetzung des P. hängt davon ab, auf welcher Oxydationsstufe das Mangan sich befindet. Nun verhält sich der Sauerstoff des Oxydul zum Rest:

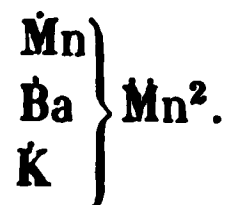
1. a. $\alpha.$	$= 1,21 : 1 = 6 : 5$	8.	$1,11 : 1 = 9 : 8$
$\beta.$	$= 1,27 : 1 = 5 : 4$	9.	$1,04 : 1 = 4 : 4$
b.	$= 1,21 : 1 = 6 : 5$	10.	$1,12 : 1 = 9 : 8$
2.	$= 1,19 : 1 = 6 : 5$	11.	$1,15 : 1 = 7 : 6$
3.	$= 0,84 : 1 = 5 : 6$	12.	$1,10 : 1 = 9 : 8$
4.	$= 1,12 : 1 = 9 : 8$	13.	$1,48 : 1 = 3 : 2$
5.	$= 1,04 : 1 = 4 : 4$		
6.	$= 1,10 : 1 = 9 : 8$		
7.	$= 1,03 : 1 = 4 : 4$		

Wären beide Sauerstoffmengen gleich, so würde nur Mangansuperoxyd annehmen sein; dies ist allerdings bei No. 5, 7 und 9 der Fall. Meistens aber etwas weniger Sauerstoff vorhanden, so dass man auf gleichzeitiges Vorhandensein von Superoxyd und einer niederen Oxydationsstufe, Oxyd oder Oxydul geführt wird.

Die abweichende Analyse No. 3 enthält wohl einen Fehler; die Substanz von No. 13 unterscheidet sich von übrigen Psilomelanen, sie würde hauptsächlich als $\text{Mn}^3\text{O}^5 = \text{MnMn}$ zu betrachten sein.

Turner nahm an, jene niedere Stufe sei Manganoxyd; dieses bildet Verbindung mit Baryt (oder Kali) den Ps.; das Superoxyd sei nur beigemengt.

Ich habe nach Analogie der gleichfalls amorphen ähnlichen Verbindungen von Erdkobalt und Kupfermanganerz die Ansicht aufgestellt, jene niedere Stufe sei Manganoxydul; dieses sei, isomorph mit dem Baryt (Kali) etc., mit Mangansuperoxyd in chemischer Verbindung, so dass letzteres elektronegativer auftrete, und Sauerstoff $= 1 : 4$ sei; nur das übrige Superoxyd sei beigemengt. Die Formel ist dann:



1) Eisenoxyd.

Es ist klar, dass diese Annahmen sämtlich hypothetisch sind, gleichwie zu erforschen bleibt, ob es wasserfreie und wasserhaltige P. giebt.

Bahr: J. f. pr. Chem. LIII, 312. — Berthier: Ann. Mines VI, 294. — Clausbruch, Herter, Heyl: In mein. Laborat. — Ebelmen: Ann. Mines III Sér. XIX, 155. — Fuchs: Schwgg. J. LXII, 255. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 554. LXVIII, 512. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXXV, 260. Leonh. Jahrb. d. Min. 1847. 1. — Schnabel: Privatmittheilung. — Turner: Pogg. Ann. XIV, 225.

Anhang **Wad** (Manganschaum, Groröilit). Verhält sich wie ein (wasserhaltiges) Manganerz. Hinterlässt beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure oft einen Rückstand.

Schon Klaproth untersuchte ein pulveriges W., eine sogenannte Guhr, aus dem Iron-Kalenberger Stollen der Grube Dorothea bei Clausthal. 68 Manganoxxydul, 6,5 Eisenoxyd, 4 Baryt, 8 Kieselsäure, 17,5 Wasser, 1 Kohle.

Der W. von Vicdessos enthält nach Berthier: 69,8 Manganoxxydul, 11,7 Sauerstoff, 7 Thonerde, 12,4 Wasser. Eine ähnliche Substanz von Groröi, Dpt. Mayenne, (Groröilit) gab 61,4 Manganoxxydul, 12,8 Sauerstoff, 6 Eisenoxyd, 15,8 Wasser, 3 Thon. Vielleicht enthalten diese Manganerze ein Hydrat von Mangansuperoxyd, was aber in jedem Fall mit Manganoxxydhydrat etc. gemengt ist. Durch grossen Thonerdegehalt war ein Erz von Kalteborn bei Siegen ausgezeichnet, worin Berthier 54,4 Manganoxxydul, 11,2 Sauerstoff, 17 Thonerde, 5 Eisenoxyd, 11,2 Wasser und 1,2 Quarz fand. Die Thonerde lässt sich erst nach Reduktion des Manganoxxyds durch Salpetersäure auflösen.

1. Upton-Pine, Devonshire. Schupplig-faserig. Turner.
2. Derbyshire. Erdig. Turner.
3. Ilmenau. Scheffler.
4. Grube Kuhbach bei Rübeland. Sehr leicht, von Glaskopfstruktur. Rammelsberg.
5. Mossebo, Mölltorps Kirchspiel in Westgothland. Erdig. Igelström.
6. Krummau, Böhmen. Schwarzbraun, sp. G. = 2,479. Kussin.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Sauerstoff	6,06	—	4,7	5,94	—	0,17
Manganoxyd	34,88	38,59	73,9	75,07	32,54	71,60
Eisenoxyd	—	52,34	1,0	1,04	0,77	11,12
Thonerde	—	—	—	—	6,80	—
Baryt	1,40	5,40	8,1	0,36	—	—
Kalk	—	—	—	4,22	1,91	—
Magnesia	—	—	—	—	0,69	—
Kali	—	—	—	3,66	—	—
Kieselsäure	—	2,74	2,5	0,47	1,42	—
Wasser	10,66	10,29	9,8	10,30	5,58	14,11
	100.	109,36 ¹⁾	100.	100.	99,19	100.

Ein schwarzer weicher Quellabsatz von Wildbad Gastein enthält nach Hornig: 34,15 Manganoxyd, 14,16 Eisenoxyd; 7,59 kohlen. Kalk, 27,27 Sand, 16,9 Wasser.

Wackenroder will in einem erdigen W. vom wilden Schapbach in Baden Bleisuperoxyd, Ceroyd etc. gefunden haben.

Manche dieser Substanzen scheinen in der That nur Gemenge von Manganoxxydhydrat und Eisenoxxydhydrat zu sein; andere enthalten offenbar Mangansuperoxyd, wie No. 4, welche etwa $3\text{Mn} + 5\text{aq}$ ist. Es sind Zersetzungsprodukte anderer Manganerze und meist wohl Gemenge.

¹⁾ Druckfehler in Berz. Jahresb.?

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 49. 79. — Hornig: Jahrb. geol. Bel VII, 342. — Igelström: Öfersigt. 1844. 224. Berz. Jahresb. XXV, 342. — roth: Beitr. III, 344. — Kussin: Privatmittheilung. — Rammelsberg: Po LXII, 457. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXXV, 260. — Turner: Berz. XI. 203. — Wackenroder: Kastn. Archiv XIII, 302. XIV, 257.

Varicit. Unter diesem Namen hat man folgende Manganerze zusammengefasst

1. Warwickshire, England. a) Phillips. b) Turner.
2. Ilfeld am Harz. a) Pseudomorphose nach Kalkspath. Turner. b) Duflos.

	1.		2.	
	a.	b.	a.	b.
Sauerstoff	13,3	13,47	14,23	13,47
Manganoxydul	84,7 (18,4)	80,84 (18,2)	80,79 (18,18)	84,40 (18,34)
Wasser	5,0	5,72	4,98	5,43
	100.	100.	100.	100.

Die Substanz wäre hiernach $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}} + \text{H} = \text{MnH} + \text{Mn}$, ist aber doch wohl nur menge.

Duflos: Schwgg. J. LXIV, 84. — Phillips (Turner): Phil. Mag. and. 284. VII, 284. Pogg. Ann. XIX, 447.

Erdkobalt.

I. Schwarzer Erdkobalt.

Der schwarze E. von Camsdorf giebt beim Erhitzen Wasser, riecht auf Kohle schwach nach Arsenik, schmilzt aber nicht. Mit den Flüssen g die Reaktionen des Kobalts und Mangans; die damit behandelte Soda, fi auf Kohle erhitzt, liefert ein weisses wenig magnetisches Metall, welch Phosphorsalz eine von Eisen gefärbte und nach dem Abkühlen milch Perle giebt. Berzelius.

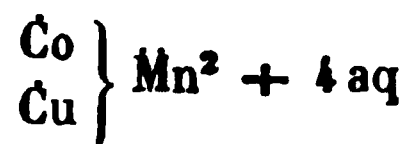
Chlorwasserstoffsäure löst ihn unter Chlorentwicklung zu einer grü blauen, nach dem Verdünnen rothen Flüssigkeit auf.

1. Rengersdorf in der Oberlausitz. Klaproth.
2. Camsdorf bei Saalfeld. a) Döbereiner. b) Rammelsberg.

	1.		2.	
		a.	b.	
Kobaltoxyd	} 49,4	Sauerstoff	6,78	9,47
Manganoxyd		Manganoxydul	31,21	40,05
Manganoxyd	46,0	Kobaltoxyd	32,05	49,45
Kupferoxyd	0,2	Kupferoxyd	—	4,35
Kieselsäure	24,8	Baryt	—	0,50
Thonerde	20,4	Kali	—	0,37
Wasser	17,0	Eisenoxyd	—	4,56
	97,8	Wasser	22,90	21,24
			92,94	99,94

Das Eisenoxyd in meiner Analyse rührt von Brauneisenstein her. man es nebst 0,52 Wasser ab, so bleibt eine Verbindung, in welcher das gan als Superoxyd enthalten ist, und worin der Sauerstoff der Monoxyd zu dem des Superoxyds und des Wassers = 1 : 4 : 4 verhält.

II man derartige amorphe Substanzen, die als Zersetzungsprodukte und Bildungen erscheinen, durch Formeln bezeichnen, so würde der schwarze Camsdorf,



bei das Mangansuperoxyd elektronegativer wäre, und analoge Substanzen Kupfermanganerz und Psilomelan, auch ähnliche Zusammensetzung

wäre indessen möglich, dass auch das Kobalt höher oxydirt, das Man- vielleicht theilweise, Oxydul oder Oxyd wäre.

II. Gelber und brauner Erdkobalt.

ält sich dem vorigen ähnlich, giebt aber meist in der offenen Röhre S. und v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe. Dabei schmilzt er nach h zu einer bläulichen Schlacke.

etersäure löst ihn nur theilweise auf; es scheidet sich arsenige S. ab, eibt ein Kieselsäure und Eisen haltender Rückstand.

tner fand in dem braunen E. von Camsdorf neben Kobalt und Man- Eisen, arsenige S., Thonerde und Magnesia. Nach meinen Erfahrungen glich ein Gemenge wasserhaltiger arseniksaurer Salze von Eisenoxyd, d und Kalk.

ber einer: Güb. Ann. LXVII, 333. — Klaproth: Beitr. II, 308. — Platt- schwgg. J. LXIX, 9. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 551.

Mennige.

t sich beim Erhitzen dunkler, beim Glühen gelb, entwickelt Sauerstoff ilzt leicht zu einer Masse, die v. d. L. sich zu Blei reducirt.

andelt sich durch Chlorwasserstoffsäure in Chlorblei unter Entwick- Chlor. Zersetzt sich durch Salpetersäure in braunes Superoxyd und sendes Oxyd.

ysen von natürlicher Mennige sind nicht bekannt. Die künstliche ist e Verbindung von 3 At. Blei und 4 At. Sauerstoff,



lt dann 90,66 Blei und 9,34 Sauerstoff.

Antimonocker.

I. Cervantit.

t v. d. L. auf Kohle einen geringen Beschlag; auf Zusatz von Soda ich Antimon.

Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

e nadelförmige Krystalle dieses Minerals von Pereta in Toscana ent- ch Bechi:

Antimon	78,83	oder: Antimon	80,64
Eisen	44,25	Sauerstoff	49,36
Sauerstoff	49,47		<u>100.</u>
Gangart	0,45		
	<u>100.</u>		

Dufrénoy fand nach Abzug von 44,45 kohlen. Kalk, 4,5 Eisenox
2,7 Unlöslichem:

Antimon	80,02
Sauerstoff	49,98
	<u>100.</u>

Dies ist eine Verbindung von Antimonsäure und antimoniger Säure zu 8
Atomen,



2 At. Antimon	= 3008 = 79,0
8 - Sauerstoff	= 800 = 24,0
	<u>3808 100.</u>

Oder:

1 At. antimonige Säure	= 1804 = 47,38
1 - Antimonsäure	= 2004 = 52,62
	<u>3808 100.</u>

II. Stiblith.

Giebt beim Erhitzen Wasser; verhält sich sonst wie der vorige.

Eine Analyse von Blum und Delffs (a) und eine des St. von der
Herkules bei Eisern im Siegenschen von Schnabel (b) gab:

	a.	b.
Antimon	75,83	} 84,85
Sauerstoff	49,54	
Wasser	4,63	
	<u>100.</u>	9,42
		<u>5,73¹⁾</u>
		<u>100.</u>

Es ist mithin eine Verbindung von 1 At. antimonsaurer antimoniger Säure
2 At. Wasser,

	$\ddot{\text{Sb}} \ddot{\text{Sb}} + 2 \text{ aq.}$
2 At. Antimon	3008 = 74,58
8 - Sauerstoff	800 = 49,83
2 - Wasser	225 = 5,59
	<u>4033 100.</u>

Oder:	1 At. antimonige Säure	= 1804 = 44,73
	1 - Antimonsäure	= 2004 = 49,68
	2 - Wasser	= 225 = 5,59
		<u>4033 100.</u>

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Dufrénoy: Traité de Minéralogie
Blum u. Delffs: Jahrb. f. pr. Pharm. XIII, 65. J. f. pr. Ch. XL, 348. — Sch
Pogg. Ann. CV, 446.

1) Eisenoxyd mit wenig Nickeloxyd.

D. Oxysulfurete.

Antimonblende (Rothspiessglanzerz).

Verhält sich im Allgemeinen wie Antimonglanz.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auf. Wird in Kalilauge gelb und löst sich dann auf.

Die älteren Versuche von Klaproth, Proust und Berthollet gaben unrichtige Resultate. Erst durch H. Rose kennt man die Zusammensetzung dieses Minerals.

A. von Bräunsdorf nach H. Rose:

	a.	b.	c.	Mittel
Schwefel			20,49	20,49
Antimon	74,45	75,66		75,05
Sauerstoff	5,29	4,27		4,78
				<u>100,32</u>

Hiernach besteht die A. aus 1 At. Antimon, 1 At. Sauerstoff und 2 At. Schwefel, oder sie ist eine Verbindung von 1 At. antimoniger Säure und 2 At. antimonigem Sulfid,

Sb Sb^2			
6 At. Schwefel	= 1200 =	19,96	oder: Antimonige Säure 30,0
3 - Antimon	= 4512 =	75,05	Antimonig. Sulfid 70,0
3 - Sauerstoff	= 300 =	4,99	<u>100.</u>
	<u>6012</u>	100.	

H. Rose: Pogg. Ann. III, 453. — Klaproth: Beitr. III, 178.

Karelinit.

Giebt im Kolben schweflige Säure und schmilzt zu einer grauen Masse, aus welcher metallisches Wismuth sich aussondert. Verhält sich im übrigen ähnlich dem Wismuthglanz. In Wasserstoffgas erhitzt liefert er Wasser, schweflige Säure und hinterlässt Wismuth.

Nach Hermann enthält dies von Karelin entdeckte derbe Mineral von der Grube Sawodinsk am Altai (sp. G. = 6,6), wo es mit Bismutit verwachsen vorkommt:

Wismuth	91,26
Schwefel	3,53
Sauerstoff	5,21
	<u>100.</u>

Hiernach ist es eine Verbindung von 2 At. Wismuth, 4 At. Schwefel und 3 At. Sauerstoff, oder von 1 At. Wismuthoxyd und 1 At. eines niederen Schwefelwismuths,



2 At. Wismuth	= 5200 = 91,23
1 - Schwefel	= 200 = 3,54
3 - Sauerstoff	= 300 = 5,26
	<hr/>
	5700 100.

Bemerkenswerth ist, dass dieses Oxysulfuret nicht, wie sonst immer ist, aus proportionalen Verbindungen besteht. Denn wenn man Wismuth darin annehmen wollte, müsste ein Theil Wismuth beigemengt sein,



was 30 p. C. von letzterem betragen würde.

Hermann hat nach Entfernung des Bismutits durch Chlorwasserstoffsäure weder durch die Loupe noch durch Schlämmen metallisches Wismuth merken können.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXV, 448.

Voltzit.

Verhält sich wie Zinkblende.

4. Rosiers bei Pont-Gibaud, Dpt. Puy-de-Dôme. Fournet.
2. Geistergang der Eliasreche zu Joachimsthal. Lindaker.

	1.	2.
Schwefelzink	82,92	82,75
Zinkoxyd	15,34	17,25
Eisenoxyd	1,84	—
	<hr/>	<hr/>
	100,10	100.

Der V. ist eine Verbindung von 4 At. Zinkoxyd und 4 At. Schwefelzink



4 At. Schwefelzink	= 2426,4 = 82,73
1 - Zinkoxyd	= 506,6 = 17,27
	<hr/>
	2933,0 100.

Fournet: Ann. Chim. Phys. XLI, 426. Pogg. Ann. XXXI, 62. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 475.

IV. Haloidsalze.

A. Chloride.

1. Einfache Chloride.

Sylvin.

Diesen Namen führt das Chlorkalium, KCl , welches unter den Fumarprodukten des Vesuvs vorkommt.

Salmiak.

Flüchtig, ohne zu schmelzen. Leicht löslich in Wasser.

Klaproth fand in weissem S. vom Vesuv etwas Chlornatrium, in gelbem Eisenchlorid, in einem grauen aus der Tartarei 2,5 schwefelsaures Ammoniak.

Der Salmiak ist Chlorammonium,



$$1 \text{ At. Chlor} = 443,3 = 66,33$$

$$1 - \text{Ammonium} = 225,0 = 33,67$$

$$\hline 668,3 \quad 100.$$

Klaproth: Beitr. III, 89.

Steinsalz.

Decrepitirt oft beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. und färbt die Flamme gelb.

Ist in Wasser leicht auflöslich.

Im reinen Zustande Chlornatrium,



$$1 \text{ At. Chlor} = 443,3 = 60,66$$

$$1 - \text{Natrium} = 287,5 = 39,34$$

$$\hline 730,8 \quad 100.$$

Analysen von Steinsalz :

	NaCl	KCl	CaCl	MgCl	Na ⁺ S ⁻	Ca ⁺ S ⁻	Mg ⁺⁺ S ⁻	Tho Eiseno:
1. Wieliczka. Weiss.	100.			Spur				
2. Berchtesgaden. Faserig.	99,85		Spur	0,15				
3. Desgl. Gelb.	99,93			0,07				
4. Hall, Tyrol.	99,43		0,25	0,42		0,20		
5. Hallstadt. Knistersalz.	98,44	Spur				4,36		
6. Schwäbisch-Hall.	99,63		0,09	0,23				
7. Desgl. (Wilhelmsglück).	99,97					0,02		0,0
8. Vic, Lothringen.	99,30					0,30		0,2
9. Erfurt.	98,04	Spur	0,44	0,06		4,43		
10. Cardona.	98,55		0,99	0,04		0,44		
11. Djebel Melah, Algerien	97,0					3,0		
12. Djebel Sahari. Weiss.	98,34			0,05		0,60	0,03	4,2
13. Ouled-Kebbab. Faserig.	98,39			4,44				
14. Vesuv 1822.	83,4	43,9			4,6	0,7		
15. „ 1850.	46,16	53,84						
16. „ 1850.	62,45	37,55						
17. „ 1855.	94,3			K ⁺ S ⁻ 4,0	0,2	0,7	0,4	Mn Cl 0,6

Vogel fand im St. von Berchtesgaden und Hallein etwas Chlor dem von Hall ein wenig Salmiak. H. Rose prüfte das Knistersalz liczka. Grund, Heine und Karsten untersuchten Bohrproben von Stassfurth. Die blaue Farbe des St. von Hallstadt verschwindet nach gott's und meinen Erfahrungen beim Erhitzen und rührt von kei her.

Berthier: Ann. Mines X, 259. — G. Bischof: Geologie. II, 4669. 4
ville: Bull. géol. II Sér. XIII, 620. — Fehling: J. f. pr. Chem. XLV, 27
net; Ann. Min. IV Sér. IX, 546. — Karsten: Monatsb. d. Berl. Acad.
Langier: Pogg. Ann. III, 79. — H. Rose: Ebendas. XLVIII, 353. — Sca
Min. IV. Sér. XVII, 323. — Simon (Ville): Ann. Min. V Sér. XII, 674. —
Ztschr. ges. Nat. VII, 404. — Vogel: Gilb. Ann. LXIV, 457. J. f. pr. Chem.

Eisenchlorid.

Produkt vesuvischer Fumarolen. Fe Cl^3 .

Atacamit.

Färbt v. d. L. die Flamme stark blaugrün, und reducirt sich an Kupfer. Giebt im Kolben sauer reagirendes Wasser, in stärkerer Hitze Sublimat. Entwickelt nach J. Davy beim Erhitzen Sauerstoff, nach Ulex von Wasserstoff nur unvollständig reducirt.

In Säuren ist er leicht löslich; desgleichen in Ammoniak.

Die ältesten Untersuchungen dieses Kupfererzes aus Südamerika von Klaproth, Berthollet und Proust her. Die Differenzen der Analysen sind durch spätere Wiederholungen dahin aufgeklärt worden, dass wenigstens zwei verschiedene Verbindungen sein müssen, welche, einander ähnlich, als Atacamit gelten.

A. Mit geringerem Wassergehalt.

1. Derber A. von los Remolinos in Chile. Proust.
2. Derselbe. Klaproth.
3. A. von? J. Davy.
4. Desgl. Ulex.
5. Desgl.; Sp. G. = 4,17. Mallet.

B. und C. Mit grösserem Wassergehalt.

6. Sandförmiger A. Proust,
7. Kryst. A. von Copiapo in Chile. Sp. G. = 4,25. Field.
8. A. von Tocopilla bei Cobija in Bolivien. Berthier.

A.					
	1.	2.	3.	4.	5.
Chlor	40,5	45,95 ¹⁾	45,8	46,42	46,33
Kupferoxyd	76,5	72,06	73,0	74,47	74,16
Kieselsäure				4,10	0,08

B.				C.
	6.	7.		8.
		a.	b.	
Chlor	44,5	44,94	45,04	44,92
Kupferoxyd	70,5	70,74	70,48	66,70
Wasser		17,79	18,00	

In den unter A zusammengestellten Analysen bedarf das Chlor ein Viertel des gesamten Kupfergehalts zur Bildung von Kupferchlorid, es sind mithin 4 At. Chlorid und 3 At. Oxyd verbunden; das Fehlende entspricht 3 At. Wasser.

Die Analysen B und C geben dasselbe Verhältniss des Chlors zum Kupfer, allein es bleibt dann ein anderthalbfach grösserer Wassergehalt. Berthier's Analyse allein entspricht einer Verbindung mit dem doppelten Wassergehalt.

Der Atacamit ist mithin ein wasserhaltiges basisches Kupferchlorid, welches aus 4 At. Chlorid und 3 At. Oxyd besteht.

Die Formeln sind für

- A. $(\text{Cu Cl} + 3 \text{ Cu}) + 3 \text{ aq}$
 B. $2(\text{Cu Cl} + 3 \text{ Cu}) + 9 \text{ aq}$
 C. $(\text{Cu Cl} + 3 \text{ Cu}) + 6 \text{ aq}.$

Berechnung.

A.					
4 At. Chlor	=	443,3	=	46,65	oder Chlor 46,65
4 - Kupfer	=	396,6	=	44,85	Kupferoxyd 74,44
3 - Kupferoxyd	=	1489,8	=	55,83	Wasser 12,67
3 - Wasser	=	337,5	=	12,67	
		<u>2667,2</u>		<u>400.</u>	<u>403,76</u>

¹⁾ Berechnung aus Klaproth's Angaben.

B.

2 At. Chlor	= 886,6 = 15,65	oder: Chlor	15,65
2 - Kupfer	= 793,2 = 13,97	Kupferoxyd	70,00
6 - Kupferoxyd	= 2979,6 = 52,50	Wasser	17,88
9 - Wasser	= 1012,5 = 17,88		403,53
	<u>5674,9</u>		<u>100.</u>

C.

4 At. Chlor	= 443,3 = 14,77	oder: Chlor	14,77
4 - Kupfer	= 396,6 = 13,48	Kupferoxyd	66,06
3 - Kupferoxyd	= 1189,8 = 19,55	Wasser	22,50
6 - Wasser	= 675,0 = 22,50		103,33
	<u>3004,7</u>		<u>100.</u>

Berthier: Ann. Mines, III Sér. VII, 542. — Berthollet: Mém. de l'acad. sc. de Paris. 1786. — J. Davy: Phil. Transact. 1812. Schwgg. J. X, 317. — Dome Ann. Mines, IV Sér. II, 508. — Field: Quart. J. chem. Soc. VII. 3, 493. J. f. p. LXIV, 425. — Klaproth: Beitr. III, 496. — Mallet: Privatmitthg. — Proc. Ann. Chim. XXXII, 26. — Ulex: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXIX, 364.

Percylit. Ein blaues in Würfeln krystallisirtes Mineral von Sonora in Mexico, Percy Chlor, Blei und Kupfer in dem Gewichtsverhältniss von 0,84 : 2,46 : 0,77 fand von dem er glaubt, es sei



Phil. Mag. XXXVI, 434. J. f. pr. Chem. XLIX, 512.

Cotunnit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer gelben Masse, färbt die Flamme verflüchtigt sich zum Theil unter Absatz eines weissen Beschlages und red sich wenig zu metallischem Blei.

Ist in Wasser und Säuren schwer auflöslich.

Der C. vom Vesuv, obwohl nicht analysirt, ist nach Form und sonst Verhalten Chlorblei,

Pb Cl.

1 At. Chlor	= 443,3 = 25,51
1 - Blei	= 1294,6 = 74,49
	<u>1737,9</u>
	<u>100.</u>

Matlockit.

Verhält sich ähnlich dem Cotunnit, löst sich jedoch leichter in Salp säure auf.

Dies seltene Mineral von Cromford Level bei Matlock, Derbyshire, er nach

	Smith.	Rammelsberg.
Chlorblei	57,48	52,45
Bleioxyd	44,30	46,42
	<u>101,48</u>	<u>98,87</u>

Es ist hiernach einfachbasisches Chlorblei, bestehend aus 1 At. Bleioxyd und 1 At. Chlorblei,

$$\text{Pb Cl} + \text{Pb.}$$

1 At. Chlorblei	= 1737,8 = 55,62	= Chlor	44,12
1 - Bleioxyd	= 1394,6 = 44,38	Blei	83,00
	<u>3132,4</u>	Sauerstoff	<u>2,88</u>
	100.		100.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 144. — Smith: Phil. Mag. IV. Ser. II, 420. Ann. Chem. Pharm. LXXIX, 248.

Mendipit.

Verhält sich wie der vorige.

Mendip-Hills bei Churchill, Somersetshire. Berzelius.

Grube Kunibert bei Brilon, Westphalen. a) Schnabel. b) Rhodius.

	1.)	2.	
		a.	b.
Chlorblei	39,80	38,70	32,55
Bleioxyd	<u>60,20</u>	<u>61,25</u>	<u>67,78</u>
	100.	99,95	100,33

Der M. ist zweifachbasisches Chlorblei, eine Verbindung von Chlorblei und 2 At. Bleioxyd,

$$\text{Pb Cl} + 2\text{Pb.}$$

1 At. Chlorblei	= 1737,8 = 38,39	= Chlor	9,79
2 - Bleioxyd	= 2789,2 = 64,64	Blei	85,80
	<u>4527,0</u>	Sauerstoff	<u>4,41</u>
	100.		100.

Die Analyse von Rhodius nähert sich weit mehr einer Verbindung mit Bleioxyd.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1823. Pogg. Ann. I, 272. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXII, 373. — Schnabel: Privatmitthlg.

Quecksilberhornerz.

Verflüchtigt sich, ohne zu schmelzen, und giebt mit Soda im Kolben ein Natron von Quecksilber.

Löst sich nur in Königswasser leicht auf. Wird von Alkalien geschwärzt.

Es ist Quecksilberchlorür,

$$\text{Hg Cl.}$$

1 At. Chlor	= 443,3 = 15,06
2 - Quecksilber	= <u>2500,0</u> = 84,94
	<u>2943,3</u>
	100.

Nach Abzug von 2,63 Kohlensäure als 13,9 kohlenst. Bleioxyd und 0,63 Wasser.

Silberhornerz.

Schmilzt v. d. K., zuweilen unter Kochen, zu einer grauen, bräunlichen oder schwarzen Kugel, die im Reduktionsfeuer sich nach und nach, meistens schnell, in ein Silberkorn verwandelt. Mit Kupferoxyd geschmolzen, färbt die Flamme blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen. Löst sich in Ammoniak langsam.

Klaproth hat das S. mehrfach untersucht, und zwar a) aus S. b) vom Schlangenberg am Altai, c) sehr reines von Guantahajo in Peru.

	a. ¹⁾	b. ²⁾	c.
Silber	73,64	74,32	76

Schon Sage hatte in peruanischem S. 70—74 p. C. Silber gefunden. Es ist reines Chlorsilber,

Ag Cl.

1 At. Chlor = 443,3 = 24,75

1 - Silber = 1350,0 = 75,25

1793,3 100.

Klaproth: Beitr. I, 125. IV, 10. — Sage: A. a. O.

2. Doppelchloride.**Carnallit.**

Schmilzt leicht v. d. L.

Löst sich in Wasser leicht auf.

Dieses in dem Steinsalzlager von Stassfurt vorkommende Salz enthält dem Mittel zweier Analysen von Oesten:

Chlormagnesium	30,98	= 35,03
Chlorkalium	24,27	27,44
Chlornatrium	4,82	
Chlorcalcium	2,82	
Schwefels. Kalk	1,05	
Eisenoxyd	0,44	
Wasser (Verlust)	35,92	37,53
	100.	100.

Das Chlornatrium als Steinsalz, der schwefelsaure Kalk als Anhydrit, das Eisenoxyd sind beigemengt. Zieht man sie nebst dem Chlorcalcium (mit Wasser) ab, so ergibt sich die Zusammensetzung des C. im reinen Zustand als einer Verbindung von 1 At. Chlorkalium, 2 At. Chlormagnesium und Wasser,



¹⁾ Nach Abzug von 8 p. C. Beimengungen.

²⁾ Desgleichen 8,5 p. C.

2 At. Chlormagnesium	= 4486,6 = 34,20
4 - Chlorkalium	= 932,6 = 26,88
12 - Wasser	= 4350,0 = 38,92
	<hr/>
	3469,2 100.

Hiernach ist der C. identisch mit dem Salze, welches aus der Mutterlauge des Meerwassers und verschiedener Soolen erhalten wird, und was auch leicht künstlich darstellbar ist, dessen Zusammensetzung und Krystallform ich beschrieben habe.

Oesten (H. Rose): Poggend. Ann. XCVIII, 464. — Rammelsberg: Ebendas. XCIV, 508. (Hdb. d. kryst. Chem. 204).

Tachydrit.

Höchst leicht löslich, an der Luft schnell zerfliessend.

Dieses gelbliche Salz aus dem Steinsalzlager von Stassfurt enthält nach meinen Versuchen:

Chlor	40,34
Calcium	7,46
Magnesium	9,51
Wasser	42,69
	<hr/>
	100.

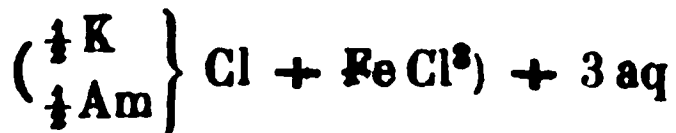
Es ist demnach eine Verbindung von 1 At. Chlorcalcium, 2 At. Chlormagnesium und 12 At. Wasser,

	(Ca Cl + 2 Mg Cl) + 12 aq.
3 At. Chlor	= 1329,9 = 41,17
4 - Calcium	= 250,0 = 7,76
2 - Magnesium	= 300,0 = 9,30
12 - Wasser	= 4350,0 = 41,77
	<hr/>
	3229,9 100.

Pogg. Ann. XCVIII, 261.

Kremersit.

Leichtlösliche, zerfliessende rubinrothe Oktaeder, eine ephemere Bildung von Fumarolen im Krater des Vesuvs, enthält nach Kremers: 55,15 Chlor, 42,07 Kalium, 6,47 Ammonium, 0,46 Natrium, 46,89 Eisen und 9,56 Wasser, und ist demnach eine isomorphe Mischung gleicher Atome von Kalium- und Ammonium-Eisenchlorid,



oder $[(2 KCl + Fe Cl^2) + 3 aq.] + [(2 Am Cl + Fe Cl^2) + 3 aq.]$

10 At. Chlor	= 4433 = 55,86
2 - Kalium	= 978 = 12,32
2 - Ammonium	= 450 = 5,67
4 - Eisen	= 1400 = 17,65
6 - Wasser	= 675 = 8,50
	<hr/>
	7936 100.

Pogg. Ann. LXXXIV, 79.

B. Bromide.**Bromargyrit.**

Berthier fand zuerst, dass in dem Plata verde genannten Silbererz Plateros in Mexico Bromsilber der Hauptbestandtheil sei, und dass es auch den Erzen von Huelgoet in der Bretagne vorkomme. Nach Field findet es in grossen gelben Oktaedern nur in einer Grube Chile's.

Leicht schmelzbar v. d. L. Kaum löslich in Säuren, besser in Ammoniak.

Das mexicanische enthält nach Berthier 57,56, das chilenische Field 57,43 p. C. Silber.

Ist Bromsilber	Ag	Br
1 At. Brom	= 4000	= 42,55
1 - Silber	= 1350	= 57,45
	<u>2350</u>	<u>100.</u>

Embolith. Reducirt sich v. d. L. im Reduktionsfeuer unter Entwickelung von Brom allmählich zu Silber. Auf Zusatz von Soda erfolgt die Reduktion gleich.

I. Chañarcillo in Chile. Field.

II. a) Ebendaher. Field. b) Grube Colorado bei Copiapo, regulär kry-
stallisiert, sp. G. = 5,8. Plattner.

III. Chañarcillo. Field.

	I.	II. ¹⁾	III.
		a.	b.
Brom	16,84	19,82	20,09
Chlor	44,92	13,18	13,05
Silber	68,22	66,94	66,86
	<u>99,98</u>	<u>99,94</u>	<u>100.</u>
			99,89

Dies sind isomorphe Mischungen von Brom- und Chlorsilber,

I.	II.	III.
Ag.Br + 2 Ag Cl	2 Ag Br + 3 Ag Cl.	3 Ag Br + Ag Cl
Br = 4000 = 16,85	2 Br = 2000 = 19,84	3 Br = 3000 = 33,82
2 Cl = 886 = 14,93	3 Cl = 1330 = 13,18	Cl = 443 = 5,00
3 Ag = 4050 = 68,22	5 Ag = 6750 = 66,98	4 Ag = 5400 = 64,07
<u>5936</u> 100.	<u>10080</u> 100.	<u>8843</u> 100.

Berthier: Ann. Chim. Phys. III Sér. II, 447. Pogg. Ann. LIV, 585. — Domeyko: Ann. Min. IV. Sér. VI, 453. Am. J. of Sc. II Sér. XV, 447. — Field: Quart. J. Chem. Soc. J. f. pr. Chem. LXXIII, 404. — Plattner: Pogg. Ann. LXXVII, 434. LXI 447. — Yorke: Quart. J. Chem. Soc. IV, 449. J. f. pr. Chem. LV, 233.

¹⁾ Diese Abänderung ist auch von Domeyko (47,2 Bromsilber und 52,8 Chlor) und von Yorke (46,8 und 53,2) untersucht worden.

C. Jodide.**Jodargyrit.**

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer graugelben Masse, färbt die Flamme roth, und giebt auf Kohle ein Silberkorn.

Löst sich schwer in Säuren und nur beim Erhitzen unter Entwicklung von Joddämpfen.

Vauquelin fand zuerst in einem amerikanischen Silbererz 18,5 p. C. Jod. Analysen des J. von Los Algodones, Provinz Coquimbo in Chile. (Sp. G. = 5,707 Damour).

	4. Domeyko.	2. Damour.	3. Smith.	
			a.	b.
Jod		54,03	52,93	53,14
Silber	46,25 ¹⁾	45,72	46,52	46,38
		99,75	99,45	99,49
Ist Jodsilber,		AgJ.		
1 At. Jod		= 1586 = 54,03		
1 - Silber		= 1350 = 45,97		
		2936 100.		

Damour: Ann. Mines V Sér. IV. 329. — Domeyko: Ibid. IV Sér. VI, 458. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII. J. f. pr. Chem. LXIII, 457.

Coccolit hat man das natürliche Quecksilberjodid genannt, welches angeblich zu Casas viejas in Mexico vorkommen soll.

D. Fluoride**1. Einfache Fluoride.****Flussspath.**

Phosphorescirt oft mit grünlichem Schein beim Erhitzen und decrepitirt meistens. Schmilzt v. d. L. zu einer Kugel und färbt die äussere Flamme roth (wird in stärkerem Feuer unschmelzbar und kaustisch. v. Kobell). Borax und Phosphorsalz lösen ihn leicht und reichlich auf; die übersättigten Gläser werden beim Abkühlen unklar. Mit Soda schmilzt er zu einer klaren Masse, die beim Erkalten sich trübt; von mehr Soda wird er auf Kohle in ein schwer schmelzbares Email verwandelt, während die Soda in die Kohle geht. Mit Gyps, Schwerspath oder Cölestin schmilzt er auf Kohle zu einer klaren Perle, die bei der Abkühlung unklar wird. Mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Röhre behandelt, giebt er glasätzende Dämpfe.

¹⁾ In der Abhandlung steht 64, 25.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er wenig aufgelöst. Mit Schwefelsäure erwärmt, entwickelt er gasförmige Fluorwasserstoffsäure und ätzt.

Scheele lehrte zuerst die Bestandtheile des F. kennen, Wenzel und Klaproth analysirten ihn, Letzterer eine derbe graue Varietät aus Jägersdorf in Sachsen. H. Davy untersuchte den F. von Derbyshire, und Berzelius den von Alstonmoor in Cumberland (a) und von Norberg in Schweden (b). Danach ist die aus 100 Th. erhaltene Menge Kalk

56 $\frac{2}{3}$ Wenzel
 65,15 Richter
 69,37 Klaproth¹⁾.
 72,68 H. Davy
 a. 72,14 } Berzelius.
 b. 71,44 }

Der reine F. ist Fluorcalcium,

Ca Fl,

1 At. Fluor	= 237,5	= 48,72	= HFl	54,28
1 - Calcium	= 250,0	= 51,28	= CaO	74,79
	487,5	100.		123,07

Klaproth fand weder Chlor noch Phosphorsäure im F. Nach Berzelius enthält aber der F. aus Derbyshire 0,5 p. C. phosphorsauren Kalk, und Kersten enthalten blaue Varietäten von Freiberg und Marienberg Spurens Chlor.

Nach Wolff verliert der grüne phosphorescirende F. vom Ural 0,0416 p. C.

Nach Forchhammer sind Phosphorsäure und Eisen die Urstoffe der blauen, gelben und grünen Farbe des Minerals.

Nach Schafhäutl und Schönbein riecht der blaue F. von Jägersdorf in Baiern beim Zerreiben nach Chlor, und enthält untere Kalk.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 428. XXIII, 167. — Forchhammer: XCI, 580. — Kersten: Ebendas. XXVI, 496. — Klaproth: Beitr. IV, 25. — Schafhäutl: LXXVI, 429. — Schönbein: Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 1857. Wenzel: Chem. Unters. d. Flusspaths. Dresden 1783. Wolff: XXXIV, 237.

Fluocerit.

Giebt im Kolben etwas Wasser, und bei der Schmelzhitze Fluorwasserstoffsäure, wobei er sich weiss färbt. In der offener Probe dunkelgelb. Ist v. d. L. unschmelzbar, und reagirt mit Cer.

1) Durch Correktion der Berechnung aus dem von K. erhaltenen

Berzelius erhielt aus dem F. von Broddbo bei Fahlun 82,64 Ceroxyd und 4,12 Yttererde, und betrachtete ihn als eine Verbindung von je einem Atom Cerfluorür und Cerfluorid.

Basisches Fluorcerium. Schwärzt sich v. d. L. auf der Kohle und färbt sich beim Abkühlen roth oder dunkelgelb. Berzelius fand in diesem Mineral von Finbo bei Fahlun 82,4 Ceroxyd und 4,95 Wasser, woraus er schloss, dass es aus 4 At. Cerfluorid und 3 At. Ceroxydhydrat bestehe. Eine ähnliche Substanz von der Bastnäsgrube bei Riddarhytta enthält nach Hisinger 50,45 Cer- und Lanthanfluorid, 36,43 Cer- und Lanthanoxyd und 13,41 Wasser.

Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 56. Pogg. Ann. I, 29. — Hisinger: Vet. Acad. Handl. 1838. 189. Berz. Jahresb. XX, 249.

Fluellit. Ein sehr seltenes Mineral von Stennagwyn in Cornwall, welches nach Weston Fluor und Aluminium enthalten soll.

Levy: Edinb. J. of Sc. 1825. 478.

Yttrocerit.

Giebt beim Erhitzen etwas Wasser, wobei der dunkle weiss wird. Ist v. L. unschmelzbar, verhält sich zu den Flüssen ähnlich wie Flussspath, nur das Glas im Oxydationsfeuer in der Hitze gelb. Der Y. von Finbo schmilzt Gyps zusammen, was der von Broddbo nicht thut, der überhaupt erst dann, dann roth wird, und sich wie Fluocerit verhält.

Ist in Chlorwasserstoffsäure und in Schwefelsäure auflöslich, mit welcher Fluorwasserstoffdämpfe entwickelt.

Gahn und Berzelius fanden im Y. von Finbo:

Kalk	47,63 bis 50,00
Ceroxyd	18,22 — 16,45
Yttererde	9,10 — 8,10
Fluorwasserstoff	25,05 — 25,45
	<hr/>
	100. 100.

Berzelius betrachtete das Mineral als eine Mischung von Fluorcalcium, Fluorcerium und Fluoryttrium in verschiedenen Verhältnissen.

Jackson will im Y. aus Massachusetts 34,7 Kalk, 13,3 Cer- und Lanthanoxyd, 45,5 Yttererde, 49,4 Fluor, 6,5 Thonerde und Eisenoxyd und 10,6 Kieselsäure und Ceroxydulsilikat = 100 gefunden haben, obwohl die Analyse einen Ueberschuss von 8 p. C. hätte geben müssen, wenn der Fluorgehalt richtig wäre.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 241. — Jackson: Proc. Bost. Nat. Hist. Soc. 1844. J. f. pr. Chem. XXXVI, 127.

2. Doppelfluoride.

Chiolith.

Schmilzt sehr leicht zu einer wasserhellen Perle, die beim Erkalten weiss wird. Giebt in der offenen Röhre Fluorreaktion: färbt die L. flamme gelb, und

liefert, gleich dem Kryolith, in grösserer Menge mit Borax geschmolzen, eine Masse, in welcher sich beim Abkühlen kubische Krystalle bilden.

Wird von Schwefelsäure leicht zerlegt, indem Fluorwasserstoffsäure mit Aufschäumen entweicht.

Hermann und Auerbach entdeckten dies dem Kryolith höchst ähnliche Mineral bei Miask; Ersterer so wie Chodnew haben es analysirt, jedoch mit abweichenden Resultaten, und ich habe gezeigt, dass dies von dem Vorhandensein zweier Verbindungen, welche als Chiolith bezeichnet werden, herrührt.

A. Spec. G. = 2,72 Herm. 2,842—2,898 R.

	Hermann.	R. ¹⁾
Aluminium	48,69	48,44
Natrium	23,78	24,05

B. Spec. G. = 2,62—2,77 v. Wörth. 3,00 R.

	Chodnew. ²⁾	R. ¹⁾
Aluminium	46,48	45,75
Natrium	26,70	27,68

Hiernach ist A. eine Verbindung von 3 At. Fluornatrium und 2 Fluoraluminium, B. dagegen von 2 At. Fluornatrium und 1 Fluoraluminium.

A. $3\text{NaFl} + 2\text{AlFl}^3$

9 At. Fluor	= 2137,5 = 58,04
4 - Aluminium	= 684,0 = 18,57 = 34,84 Thonerde
3 - Natrium	= 862,5 = 23,39 = 34,53 Natron.
	<hr/>
	3684,0 100.

B. $2\text{NaFl} + \text{AlFl}^3$

5 At. Fluor	= 1487,5 = 56,43
2 - Aluminium	= 342,0 = 16,24 = 30,47 Thonerde
2 - Natrium	= 575,0 = 27,33 = 36,69 Natron.
	<hr/>
	2404,5 100.

Chodnew: Verh. d. K. Russ. min. Ges. zu Petersburg, 1845—1846. S. 208.

Hermann: J. f. pr. Ch. XXXVII, 488. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIV, 34

Kryolith.

Verhält sich wie der vorige.

Abildgaard untersuchte zuerst den K. aus Grönland, und fand darin gleich Vauquelin, Thonerde und Flusssäure. Klaproth entdeckte den Na-

1) Mittel von drei Analysen.

2) Mittel von zwei Analysen. Ch. giebt noch 0,59 Kalium, 0,93 Magnesium, 4,04 Yttrium an, wovon ich nichts gefunden habe.

trongehalt, und Berzelius ermittelte durch eine genaue Analyse die Zusammensetzung des damals seltenen Minerals.

1. Grönland. a) Klaproth. b) Berzelius. c) Chodnew.

2. Miask am Ural. Sp. G. = 2,95—2,96. Durnew.

	a.	4. b.	c.	2.
Aluminium	42,79	43,00	43,23	43,41
Natrium	26,82	32,93	32,71	32,34
Eisenoxyd			—	0,55
Manganoxyd		}	0,83	
Magnesia				
Kalk				0,35

Der K. ist eine Verbindung von 1 At. Fluoraluminium und 3 At. Fluornatrium,



6 At. Fluor	= 4425,0 = 54,49
2 - Aluminium	= 342,0 = 43,00 = 24,40 Thonerde
3 - Natrium	= 862,5 = 32,81 = 44,22 Natron.
	<u>2629,5</u> 100.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1823. Pogg. Ann. I, 42. — Chodnew: Verh. Petersb. min. Ges. 1845—46. 208. — Durnew: Pogg. Ann. LXXXIII, 587. — Klaproth: Beitr. III, 207.

V. Sauerstoffsalze.

A. Carbonate.

1. Wasserfreie.

Witherit.

Schmilzt v. d. L., die Flamme schwach gelbgrün färbend, zu einem Glase, welches beim Erkalten emailweiss wird; auf Kohle nimmt er alk. Reaktion an.

In Säuren mit Brausen auflöslich, falls sie nicht sehr concentrirt sind. Der englische W. ist von Withering, Klaproth (W. von Angleterre, Lancashire) und Bucholz untersucht worden.

	W.	Kl.	B.
Kohlensäure	24,4	22	20,0
Baryt	78,6	78	79,7
Wasser	—	—	0,3
	<hr/> 100.	<hr/> 100. ¹⁾	<hr/> 100.

Es ist kohlensaurer Baryt,
Ba C.

4 At. Kohlensäure	= 275 = 22,33
4 - Baryt	= 957 = 77,67
	<hr/> 1232 100.

Thomson hatte unter dem Namen Sulfatocarbonate of Barium ein Mineral von Brownley-Hill, Cumberland, beschrieben, welches 64,8% kohlens. Baryt, 34,30 schwefels. Baryt, 0,28 kohlens. Kalk und 0,60 Wasser enthalten sollte, wonach es eine Verbindung von 4 At. schwefelsaurem und 2 At. kohlensaurem Baryt zu sein schien. Allein spätere Beobachtungen, insbesondere von Sénarmont, haben gezeigt, dass es krystallisirter Witherit mit wenigstem Schwerspath ist, und Heddle hat in einer Probe von Hexham

1) Bei einem Versuch mit grösseren Mengen fand Klaproth 1,7 p. C. kohlens. Strontian.

p. C. schwefels. Baryt, in einer von Dufton 0,54 desselben nebst 0,28 koh-
lens. Kalk gefunden.

Bucholz: Scheer. J. X, 346. — Heddle: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 587. — Kenn-
gott: Uebersicht 1853, 41. 1854, 47. — Klaproth: Beitr. I, 260. II, 84. — Sénar-
mont: Ann. Chim. Phys. IV. Sér. XLI, 65. — Thomson: Outlin. I, 406. — Withe-
ring: Phil. Transact. 1784. 298.

Strontianit.

Schmilzt v. d. L. in gutem Feuer an dünnen Kanten, wobei er anschwillt,
stark leuchtet, und die Flamme röthlich färbt. (Klaproth schmolz ihn im
Feuer des Porzellanofens zu einem klaren hellgrünen Glase, wobei aber ein An-
griff der Tigelmasse stattfand. Im Kohlentiegel verlor er 34 p. C. und verwän-
delte sich in Strontian).

In Säuren mit Brausen auflöslich.

Hope (1791) und Klaproth (1793) bewiesen, dass der bis dahin für
Witherit gehaltene St. von Strontian eine eigenthümliche Erde enthalte, welche
nach dem Fundorte benannt wurde.

1. Strontian, Argyleshire, Schottland. a) Klaproth. b) Stromeyer.
c) Thomson.
2. Bräunsdorf, Sachsen. Stromeyer.
3. Grube Bergwerkswohlfahrt bei Clausthal am Harz. a) Weisser, b) Gelber.
Jordan.
4. Hamm, Westphalen. a) Redicker. b) Schnabel. c) Von der Mark.

	1.			2.		3.	
	a.	b.	c.		a.	b.	
Kohlensäure	30,0	30,31	30,66	29,94	30,59	30,69	
Strontian	69,5	65,60	65,53	67,52	65,44	65,06	
Kalk	—	3,47	3,52	1,28	3,64	3,64	
Manganoxyd	—	0,07	—	0,09	—	—	
Eisenoxyd	—		0,04	—	—	0,22 ¹⁾	
Wasser	0,5	0,07	—	0,07	0,25	0,25	
	100.	99,52	99,72	98,90	99,62	99,86	

	4.		
	a.	b.	c.
Kohlensäure	30,80	30,86	30,84
Strontian	65,30	64,32	63,57
Kalk	3,82	4,42	4,80
Manganoxyd	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	—
Wasser	0,08	—	—
	100.	99,60	99,21

Der Strontianit ist kohlensaurer Strontian,

SrC.

1 At. Kohlensäure = 275 = 29,79

1 — Strontian = 648 = 70,21

923 100.

Er enthält veränderliche Mengen kohlensauren Kalk in isomorpher Beimischung. Emmonit aus Massachusetts, von Thomson untersucht, ist ein kalkiger Strontianit.

Stromnit (Barytostromnit), ein Mineral von Stromness auf Pommern (Mainland) der Orkneys, soll aus 68,6 kohlens. Strontian und 27,5 schw. Baryt bestehen, ist aber wohl nur ein Gemenge.

Jordan: Schwgg. J. LVII, 244. — Klaproth: Beitr. I, 260. II, 84. — V. d. M. Verh. nat. V. d. pr. Rheinl. 6. Jahrg. 272. — Redicker (Becks): Pogg. Ann. L — Schnabel: Privatmitth. — Stromeyer: Untersuch. I, 198. — Thomson pr. Chem. XIII, 284.

Aragonit.

Der A. ist schon früh Gegenstand der Untersuchung gewesen. Klaproth (1788), Vauquelin, Fourcroy (1803), Proust, Chenevix, Bucholz (1804) und Thénard fanden nur Kalkerde und Kohlensäure. Zwar hatte bereits Kirwan (1794) einen Strontiangehalt vermuthet, aber erst durch Stromeyer (1843) ist ein solcher in mehreren Abänderungen nachgewiesen worden. Seitdem galt dieser Gehalt an kohlensaurem Strontian, obgleich er von andern Analytikern in manchen Aragoniten nicht gefunden werden konnte, für die Ursache der eigenthümlichen Form des Minerals, bis die Versuche von G. B. Darbuthat, dass derselbe nicht wesentlich ist, und dass der kohlensaure Kalk als dimorphe Verbindung auch künstlich in der Form des Kalkspaths und Aragonits erhalten werden kann. Schon vorher hatte Mitscherlich auf theilweise Umänderung von Aragonit in Kalkspath aufmerksam gemacht.

Klare Bruchstücke schwellen beim Erhitzen vor dem Glühen an und zerfallen zu einem groben weissen Pulver. Sonst verhält er sich wie Kalkspath.

1. Faserig stänglicher A. vom Tschopauer Berge bei Aussig in Böhmen.
2. Ebensolcher von Waltsch in B.
3. Stänglicher A. von der blauen Kuppe bei Eschwege in Hessen.
4. Strahliger A. vom Kaiserstuhl im Breisgau.
5. Str. A. von der Blagodatskoigrube bei Nertschinsk. Sämmtlich Stromeyer.
6. A. vom Papenberg bei Hofgeismar in Hessen. Stieren.
7. A. von Herrengrund bei Neusohl in Ungarn, sp. G. = 2,93. Nendtow.
8. A. von Retzbanya, sp. G. = 2,86. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kohlens. Kalk	98,00	98,95	96,18	97,09	97,98	97,39	98,62	99,31
Kohlens. Strontian	1,01	0,51	2,24	2,46	1,09	2,22	0,99	0,06
Eisenoxydhydrat	0,14	0,14	0,22	—	—	—	0,11 CuC	0,19
Wasser	0,24	0,20	0,31	0,41	0,26	0,39	0,47	0,33
	99,36	99,80	98,95	99,96	99,33	100.	99,89	99,89

Der hellgrüne A. von Gerfalco in Toscana, dessen sp. G. = 2,884 ist, enthält nach De Luca: Kohlensäure 41,43, Kalk 50,08, Strontian 4,69, Kupferoxyd 0,95, Eisenoxyd 0,82, Wasser 1,36.

Delesse hatte im A. von Herrengrund die Abwesenheit des Strontians behauptet.

Der A. von Ichtershausen bei Arnstadt enthält nach Lappe keinen Strontian.

In dem zum A. gehörigen Sprudelstein von Karlsbad, den Berzelius und Chandler untersuchten, und zwar in einer eisenreichen Abänderung, fanden Blum und Leddin 0,272 p. C. Arsenik.

Jenzsch fand in allen von ihm geprüften A. einen Flurorgehalt, öfter auch kleine Mengen Phosphorsäure und Schwefelsäure.

Biot u. Thenard: Bull. des sc. 1, 32. Gilb. Ann. XXXI, 297. — Blum und Leddin: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIII, 217. — Bucholz: N. allg. J. d. Chem. III, 72. — Bucholz u. Meissner: Schwgg. J. XIII, 4. (Sie konnten in den A. von Neumark, Saalfeld, Minden, Bastenne und Limburg keinen Strontian finden). — Chandler: S. G. Rose. — Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les recherches de minéralogie. Paris 1843. p. 6. — De Luca: Institut 1858. XXVI, 309. — Döbereiner: Schwgg. J. X, 219. — Fourcroy u. Vauquelin: Ann. de Mus. IV, 403. Gilb. Ann. LI, 98. — Fuchs: Schwgg. J. XIX, 113. — Gehlen: Ebendas. X, 133. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 145. — John: Schwgg. J. XIII, 49. — Klaproth: Crells chem. Ann. 1788. I, 387. — Lappe: S. G. Rose. — Mitscherlich: Pogg. Ann. XXI, 157. — Monheim: Schwgg. J. XI, 389. — Nendtwich: Zipser, die Vers. ungar. Naturf. Neusohl, 1846. — G. Rose: Pogg. Ann. XLII, 353. Ztschrft. d. geol. Ges. VIII, 543. Abh. d. Berl. Akad. 1856. — Stieren: Archiv f. Pharm. 2te R. LXII, 31. — Stromeyer: De aragonite ejusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica. Ferner: Schwgg. J. XIII, 362. 490. Gilb. Ann. XLIII, 229. XLV, 217. XLVII, 93. XLIX, 297. LI, 103. LIV, 239. LXIII, 378.

Alstonit.

Decrepitirt und leuchtet v. d. L., verhält sich sonst ähnlich den vorigen.

1. Fallowfield bei Hexham. a) Hauer, b) Delesse. c) Thomson.

2. Bromley Hill bei Alston, Cumberland. Johnston.

	1.		2.	
	a.	b.	c.	
			α. früher.	β. später.
Kohlens. Baryt	65,74	65,31	49,31	60,63
Kohlens. Kalk	34,29	32,90	50,69	30,19
Kohlens. Strontian	—	1,10	—	—
Kohlens. Manganoxydul	—	0,36 ¹⁾	—	9,18
	100.	99,67	100.	100.
				99,09

¹⁾ Beimengungen.

Isomorphe Mischungen der Carbonate von der Form des Withe Aragonits.

- I. 1. a. b. = $\text{Ba}\ddot{\text{C}} + \text{Ca}\ddot{\text{C}}$
 II. 1. c. α . = $\text{Ba}\ddot{\text{C}} + 2\text{Ca}\ddot{\text{C}}$
 III. 1. c. β . = $4\text{Ba}\ddot{\text{C}} + 4\text{Ca}\ddot{\text{C}} + \text{Mn}\ddot{\text{C}}$
 IV. 2. = $7\text{Ba}\ddot{\text{C}} + 7\text{Ca}\ddot{\text{C}} + \text{Sr}\ddot{\text{C}}$.

I.

$$\begin{array}{r} 1 \text{ At. kohlen. Baryt} = 1232 = 66,34 \\ 1 - \text{ kohlen. Kalk} = 625 = 33,66 \\ \hline 1857 \quad 100. \end{array}$$

II.

$$\begin{array}{r} 1 \text{ At. kohlen. Baryt} = 1232 = \\ 2 - \text{ kohlen. Kalk} = 1250 = \\ \hline 2482 \end{array}$$

1. c. ist Thomson's Bicalcareo-carbonate of barytes, nach Kenngott allen Eigenschaften dem Alstonit gleich.

Delesse: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIII, 425. — Hauer: Sitzber. W 1853. December. — Johnston: Phil. Mag. VI, 4. XI, 45. Pogg. Ann. XXX Kenngott: Uebersicht 1853. 40. — Thomson: Outlines I, 444. Phil. Mag. Rec. of gen. Sc. I, 373.

Barytocalcit.

V. d. L. fast unschmelzbar; überzieht sich in starkem Feuer nach bell mit einem grünlichen Glase und färbt die Flamme schwach gelblich.
 B. von Alston-Moor, Cumberland:

	Children.	Delesse.
Kohlen. Baryt	65,9	66,20
Kohlen. Kalk	33,6	34,89
	<u>99,5</u>	<u>Si 0,27</u>
		98,36

Er besteht aus 1 At. kohlen. Baryt und 1 At. kohlen. Kalk gleich dem Alstonit I, besitzt aber eine eigenthümliche Krystallform.

Children: Ann. of Phil. N. S. VII, 275. Schwgg. J. XLIV, 247. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III, Sér. XIII, 425.

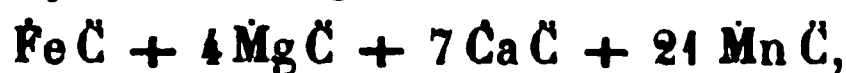
Manganocalcit.

Verhält sich wie Manganspath.

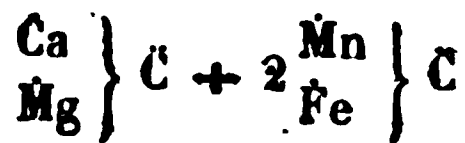
Der M. von Schemnitz in Ungarn, welcher nach Breithaupt die Struktur des Aragonits besitzt, enthält nach meiner Analyse:

Kohlen. Manganoxydul	67,48
„ Kalk	48,81
„ Magnesia	9,97
„ Eisenoxydul	3,22
	<u>99,48.</u>

Er ist eine isomorphe Mischung



welche man als



bezeichnen kann.

Weissbleierz.

Decrepitirt stark beim Erhitzen, wird gelb, und reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Blei.

Löst sich in Salpetersäure mit Brausen auf. Ist auch in Kalilauge auflöslich.

Kirwan, Bergman, Beaumé und Westrumb erkannten die chemische Natur des Weissbleierz.

1. Leadhills, Schottland. Krystallisirt. Klaproth.
2. Grube Taininskoi bei Nertschinsk. John.
3. Griesberg in der Eifel. Bergemann.
4. Grube Friedrichshagen bei Oberlahnstein, Nassau. Wildenstein.
5. Grube Churfürst Ernst bei Benkhausen, unweit Allendorf, Westphalen.
Sog. Blaubleierz in schwarzen Krystallen. Schnabel.
6. Wheatley-Grube bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien. Smith.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlensäure	16	15,5	16,49	16,36	16,07	16,38
Bleioxyd	82	84,4	83,51	83,64	83,93	84,76
	100.	96,9	100.	100.	100.	101,14

Das W. ist kohlensaures Bleioxyd,
Pb C.

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ At. Kohlensäure} & = & 275,0 = 16,47 \\ 1 - \text{Bleioxyd} & = & 1394,5 = 83,53 \\ \hline & & 1669,5 \quad 100. \end{array}$$

Bleierde. Ist wohl nur erdiges Weissbleierz. Analysen: 1) Kall in der Eifel, a) John, b) rothe; Bergemann. 2) Eschweiler. John.

	1.		2.
	a.	b.	
Kohlensäure	15,81	94,23	16,62
Bleioxyd	77,07		81,34
Kalk	0,80	3,27 ¹⁾	0,29
Eisenoxyd			
Wasser	6,32	2,56	1,75
	100.	100,06	100.

Obwohl wasserhaltig, scheint die Bleierde doch keine dem Bleiweiss ähnliche Verbindung zu sein.

¹⁾ Eisenoxyd, Thonerde und Quarz.

Bergemann: Chem. Unt. d. Min. d. Bleibergs. S. 467. 475. — Jöns-
 J. IV, 227. XXXII, 444. 447. Chem. Unters. 2te Forts. 4844. S. 230. — Kle
 Beitr. III, 467. — Schnabel: Privatmitthl. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser.
 J. f. pr. Ch. LXVI, 433. — Wildenstein: Jahrb. d. Ver. d. Naturk. im Herz.
 Heft 6, S. 200.

Tarnowitzit.

Verhält sich v. d. L. ähnlich dem Aragonit, giebt aber auf Kohl
 gelben Beschlag.

Der T. von Tarnowitz in Oberschlesien, dessen sp. G. = 2,977—
 enthält nach Th. Büttger:

Kohlens. Kalk	95,94
Kohlens. Bleioxyd	3,86
Wasser	0,16
	<hr/>
	99,96

Der T. ist eine isomorphe Mischung $(Ca, Pb)C$ aus Aragonit und
 bleierz:

Büttger: Pogg. Ann. XLVII, 497.

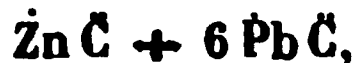
Iglesiasit (Zinkbleispath).

Verhält sich wie Weissbleierz, giebt jedoch v. d. L. neben dem gelb
 einen weissen Beschlag.

Nach Kersten enthält dies Mineral von Monte Ponì bei Iglesias
 dinien:

Kohlens. Bleioxyd	92,10
Kohlens. Zinkoxyd	7,02
	<hr/>
	99,12

Es ist eine isomorphe Mischung



ein zinkhaltiges Weissbleierz, worin das Zinkcarbonat folglich glei
 jenem hat.

Schwgg. J. LXV, 365.

Kalkspath.

V. d. L. unschmelzbar; wird kaustisch, schwach leuchtend
 äussere Flamme röthlich. Manche Abänderungen brennen si
 metallischen oder organischen Beimengungen roth, grau oder sc

In Säuren mit Brausen leicht löslich.

Einige Analysen reineren K. mögen hier folgen:

1. Island. Doppelspath. a) Bucholz, b) Stromeyer.
2. Andreasberg am Harz. a) Stromeyer. b) Hochstet
3. Brilon, Westphalen. Schnabel.

	1.		2.		3.
	a.	b.	a.	b.	
Kohlensäure	43,0	43,70	43,56	42,20	43,52
Kalk	56,5	56,15	55,98	54,40	55,30
Magnesia	—	—	—	—	0,13
Eisen- u. Manganoxyd	—	0,15	0,36	1,55 ¹⁾	—
Wasser	0,5	—	0,10	1,85 ²⁾	1,07
	100.	100.	100.	100.	100,02

Der K. ist im reinen Zustande kohlensaurer Kalk,



$$1 \text{ At. Kohlensäure} = 275 = 44,00$$

$$1 - \text{Kalk} = 350 = 56,00$$

$$625 \quad 400.$$

Viele Abänderungen enthalten kleinere oder grössere Mengen der isomorphen Carbonate von Magnesia (dolomitischer Kalk), Eisen- und Manganoxydul- u. Eisenoxyd. Zu den letzteren gehören u. a.:

Grünlicher K. aus dem Basalt des Höllengrundes bei Münden, Kurhessen. Ahrend.

Schieferspath von Schwarzenberg in Sachsen. Stromeyer.

K. aus den Galmeigruben von Olkucz in Polen. Gibbs.

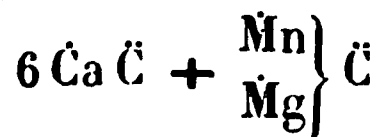
u. 8. Desgl. vom Altenberg bei Aachen. Monheim.

K. von Sparta, New-Jersey, in welchem Franklinit und Rothzinkerz eingewachsen vorkommen. Spaltungsrhomboeder = $104^{\circ} 57', 5$; sp. G. = 2,84. a) Jenzsch; b) Richter.

	4.	5.	6.	7.	8.	9. ²⁾	
						a.	b.
Kohlensäure	43,92	41,66	43,81	43,28	43,05	40,77	44,04
	53,79	55,00	50,75	50,10	50,26	48,75	47,92
Magnesia	0,18	—	0,85	—	—	0,92	1,21
Eisenoxydul	2,19	—	0,52	5,78	5,11	0,38	7,13
Manganoxydul	0,50	2,70	—	—	0,42	6,83	
Eisenoxyd	—	—	4,07	1,06	0,65	0,38	100,30
Kohlensäure	—	—	—	—	0,18	Aq 0,32	
	100,58	99,36	100.	100,22	99,67	98,35	

b. ferner Dolomit, Talkspath und Zinkspath.

Nach ist No. 9 ungefähr:



Ahrend: Hausmann Hdb. d. Min. S. 1324. — Bucholz: Gehlens N. J. f. Ch. IV, 1. — Gibbs: In meinem Laborat. — Hochstetter: J. f. pr. Ch. XLIII, 316. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 147. — Monheim: Privatmitth. — Richter: In mein. Ber. — Schnabel: Privatmitth. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLV, 225. Unter-
S. 52.

Eisenoxydul.

2) Kieselsäure.

Enthält nach Jenzsch eine kleine Menge Fluor.

Kalkstein. Uebersicht von Untersuchungen von Kalksteinen:

Dolomitische Kalksteine des fränkischen Jura. Pfaff: Pogg. Ann. LXXX LXXXVII, 600.

Kalk u. Dolomite in Nassau. Fresenius: J. f. pr. Ch. LIV, 85. 374.

Kalksteine in Württemberg, auch in Betreff ihres Gehalts von Phosphorsäure u. A
Schramm: J. f. pr. Ch. XLVII, 440. Faist: Ebendas. XLVII, 446 und Lie
resb. 1852. 966.

Marmor aus Nassau. Grimm: Jahrb. d. Ver. f. Nat. im H. Nassau 1850. 440.
senius: Lieb. Jahresb. 1852. 920.

Muschelkalk in Franken. Bibra: J. f. pr. Chem. XXVI. 8.

Tertiärkalk aus Baiern. Frickhinger: Repert. f. Pharm. 3te R. II, 50.

Zechstein Thüringens. Liebe: Leonh. Jahrb. f. Min. 1853. 769.

Süßwasserkalk von Giessen. Knapp: Lieb. Jahresb. 1847—48. 1292.

Muschelkalk von Saarbrücken. Schmaebel: Verh. d. naturh. V. d. pr. Rh. 1848.

Kalksteine von Stecklenberg am Harz. Rosengarten: Ztschrft. d. deutschen geol.
II, 487.

Kalkstein von Lüneburg u. Segeberg. Roth: Ztschrft. d. d. geol. Ges. IV, 565.
Ch. LVIII, 82.

Muschelkalk der Wesergegend. Brandes: J. f. pr. Chem. XIX, 477.

Kalkstein von Sinsheim in Baden. Sack: G. Leonhard Beitr. zur min. u. geogn. I
von Baden. 1853. I, 87.

Dolomit vom Hainberg b. Göttingen. Weeren: Gött. gel. Anz. 1853. 477. Lie
resb. 1853. 925.

Schwarzer dolom. Kalk von Stigsdorf, Holstein. Forchhammer: J. f. pr. Ch. XI

Kalksteine aus Oestreich. Lipold und Ferstl: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854.

Keuper-Dol. Vorarlbergs. Landolt: Lieb. Jahresb. 1853. 922.

Marmor von Schländers in Tyrol. Wittstein: Repert. f. Pharm. 3te R. III, 24.

Dolomit. Kalk aus Tyrol. Roth: S. Predazzit. Hubert: Jahrb. d. geol. R. 1850

Kalkstein aus Graubündten. Planta u. Kekulé: Ann. d. Ch. u. Ph. LXXXVII, 1

Jurakalk der Schweiz. Chappuis: Lieb. Jahresb. 1854. 904.

Jodhaltiger Dolomit von Saxon im Wallis. Rivier u. Fellenberg: J. f. pr. Ch. LI

Grobkalk von Paris. Nicklès: Lieb. Jahresb. 1849. 849.

Phryganeenkalk von Clermont. Forchhammer s. oben.

Milleporenkalk in Frankreich. Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 675.

Milleporen- und Korallenkalk. Damour: Ann. Ch. Phys. III. Sér. XXXII, 382. I

liman: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 474. Horsford: Ibid. XIV, 245.

Kryst. Kalkstein der Vogesen. Delesse: Ann. Mines, IV. Sér. XX, 444.

Silurische und cambrische Kalksteine Englands. Forbes: Phil. Mag. IV. Ser. XII
J. f. pr. Ch. LXXII, 487.

Kalkstein von der Insel Bute. Bryce: Phil. Mag. III Ser. XXXV, 84.

Jurakalk in England. Völcker: Lieb. Jahresb. 1853. 926.

K. aus Norwegen. Kjerulf: das Christiania-Silurbecken. Christiania 1855.

Kalk von Faxö u. Kreide von Ringstedt. Forchhammer: S. oben.

Marmor von Carrara: Wittstein: S. oben. Käppel: J. f. pr. Ch. LVII, 324.

Kalkstein aus der Borsäureregion Toscanas. Schmidt: Ann. Chem. u. Pharm. C

Kalkstein vom Vesuv. Roth: S. Hydrodolomit.

K. u. Dolomit aus Liv- u. Esthland. Göbel: Lieb. Jahresb. 1854. 904. Petzh
Ebendas. 905.

Kalkstein vom Oelberg bei Jerusalem. Marchand: J. f. pr. Ch. XL, 492.

Kalkstein von Madera. Schweizer: J. f. pr. Ch. LXIII, 204.

Kalkstein von Muso, Neu-Granada, Muttergestein des Smaragds. Lewy: S. Beryll.

Kalkstein von verschiedenen Fundorten. Holger: Lieb. Jahresb. 1850. 813. Ausserdem s. Bischofs Lehrb. d. chem. u. phys. Geologie.

Fluor in Kalkspath. Einen Fluorgehalt in manchen K. fand Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 445.

Strentianocalcit. Nach Genth kommt zu Girgenti auf Sicilien ein rhomboedrisches Carbonat von Kalk und Strentian vor.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 280.

Magnesit.

V. d. L. unschmelzbar; reagirt nach dem Glühen schwach alkalisch, und gibt mit Kobaltsolution ein blasses Roth.

Erst beim Erwärmen in Säuren auflöslich.

A. Krystallisirt. Talkspath.

1. Tragössthal in Steiermark. Weiss, spaltbar unter $107^{\circ} 16'$; sp. G. = 3,033. Hauer.

2. Snarum, Norwegen. Nach Breithaupt spaltbar nach einem Rhomboeder von $107^{\circ} 28'$. Sp. G. = 3,047. a) Gelb, durchsichtig; b) weiss, undurchsichtig. Marchand u. Scheerer. c) Weiss, sp. G. = 3,065. Münster¹⁾.

3) Gannhof bei Zwickau. Im Melaphyr, sp. G. = 3,076. Jenzsch.

Kohlensäure	52,24	54,44	54,57	52,57	50,79
Magnesia	47,25	47,29	47,02	46,48	45,36
Eisenoxydul	0,43	0,78	1,44	0,87	2,26
Wasser	—	0,47	—	—	0,26
	99,92	99,98	100.	99,92	1,12 ²⁾
					99,79

B. Dicht. Magnesit.

1. Kraubat, Steiermark. Klaproth.

2. Hrubschütz, Mähren. Lampadius.

3. Frankenstein, Schlesien. a) Stromeyer. b) Rammelsberg. c) Marchand u. Scheerer.

4. Griechenland. Brunner.

5. Salem, Hindostan. Stromeyer.

6. Madras, Hindostan. Pfeiffer.

¹⁾ Der Fundort Arendal ist wahrscheinlich ein Irrthum.

²⁾ Thonerde.

	1.	2.	a.	b.	c.	4.	5.	6.
Kohlensäure	49	51,0	50,22	52,10	52,34	51,02	51,83	50,64
Magnesia	48	47,0	48,36	47,90	47,66	49,49	47,89	46,12
Eisenoxydul	—	—	0,24 ¹⁾	—	—	—	0,28 ²⁾	0,35 ³⁾
Wasser	3	4,6	4,39	—	—	—	—	0,16
	<u>100.</u>	<u>99,6</u>	<u>100,48</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100,51</u>	<u>100.</u>	<u>1,55³⁾</u>
								98,85

Der M. ist einfach kohlensaure Magnesia,
Mg.C.

1 At. Kohlensäure = 275 = 52,38

1 - Magnesia = 250 = 47,62
525 100.

Der M. von Frankenstein ist oft ausserordentlich rein; Marchand und Scheerer fanden nur 0,009—0,048 p. C. Kieselsäure, während ich zuweilen 3—8 p. C. erhielt.

Brunner: J. f. pr. Chem. XLVI, 96. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, I, 68. — Jenzsch: Leonh. Jahrb. 1858, 585. — Klaproth: Beitr. V, 97. — Lampadius: Sammlg. pr.-chem. Abh. III, 244. — Marchand u. Scheerer: J. f. pr. Chem. L, 895. — Münster: Pogg. Ann. LXV, 292. — Pfeiffer: J. f. pr. Chem. LXI, 444. — Stromeyer: Kastn. Archiv IV, 482. Unters. S. 119. Schwgg. J. XIV, 4. LI, 21.

Bitterspath.

Verhält sich ähnlich dem Kalkspath. Löst sich schwerer in Säuren auf.

Wir bezeichnen mit dem Namen Bitterspath alle isomorphen Mischungen des kohlensauren Kalks mit der kohlensauren Magnesia, so wie dieser beiden Carbonate mit denen des Eisen- und Manganoxyduls.

I. Ca.C + Mg.C.

A. Dolomit. Krystallisirt.

1. Jena. Farblos, krystallisirt. Suckow.
2. Campo longo am St. Gotthardt. Aus dem Dolomit; grauweiss, sp. G. = 2,869. Lavizzari.
3. Tinz bei Gera. Rhomboeder von $106^{\circ} 41'$; sp. G. = 2,873. Hirzel.
4. Orenburg. Stänglig. Klaproth.
5. Texas in New-York. Garret.
6. Freiberg. Perlspath; fleischroth; Spaltungsrhomboeder = $106^{\circ} 23'$; sp. G. = 2,830. Ettling.
7. Kapnik. Farblos, in Rhomboedern von $106^{\circ} 46'$ krystallisirt; sp. G. 2,89. Ott.
8. Zillerthal; Krystallisirt. a) Klaproth. b) Meitzendorff.

1) Manganoxydul.

2) Kalk.

3) Kali, Natron, Thonerde, Kieselsäure.

9. Tyrol. Kühn.

0. Tharand in Sachsen. Tharandit. Kühn.

1. Traversella. Sp. G. = 2,629. Pelletier.

2. Jena. Krystallisirt, gelblich. Göbel.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kohlens. Kalk	55,2	55,77	54,02	57	54,90
Kohlens. Magnesia	44,7	43,59	45,28	44	46,86
Kohlens. Eisenoxydul	—	—	0,79	1	1,24
Kohlens. Manganoxydul	—	—	—	—	—
	99,9	99,36	100,09	99	100.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
			a.	b.			
K. K.	53,20	52,46	52	56,66	54,62	54,76	51,7
K. M.	40,15	41,16	45	38,60	45,92	42,10	44,32
K. E.	2,14	1,09	3	3,30	3,62	4,49	4,68
K. M.	5,23	5,41	—	1,70	—	—	—
	100,72	100,12	100.	100,26	104,16 ¹⁾	101,05	100.
							99,8

B. Krystallinisch-körnig.

1. Insel Capri. Grobkörnig, schneeweiss. Abich.

2. Valle di Sambuco. Abich.

3. Binnenthal im Wallis. Sp. G. = 2,845. Sart. v. Waltershausen.

4. Osterode am Harz. Sog. Lukullan. Hirzel.

5. Suhl am Thüringerwald. R.

6. Ilfeld am Harz. Rauhkalk. R.

7. Scheidama, Gouv. Olonetz in Russland. Schwarz gefärbt. Göbel.

8. Miemo in Toscana. In meinem Laborat.

9. Kirchspiel Vaage, Gulbrandsdalen in Norwegen. Scheerer.

0. La Spezzia, Italien. Laugier.

11. Beyenrode am Thüringerwald. R.

12. Altenberg bei Aachen. Monheim.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlens. Kalk	52,30	56,57	55,06	53,24	51,54	55,62
Kohlens. Magnesia	46,97	43,43	44,55	46,84	48,57	42,40
Kohlens. Eisenoxydul	—	—	—	—		0,56
	99,27	100.	99,61	100,08	100,14	98,58

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
K. K.	55,04	57,94	55,88	55,36	51,56	54,34
K. M.	42,67	38,97	40,47	41,30	44,96	43,26
K. E.	1,54	1,74	2,81	2,00	3,48	0,99
	99,22	MnČ 0,57	99,16	98,66	100.	ZnČ 1,38
		99,19				MnČ 0,56
						100,50

¹⁾ Ob ein Druckfehler im Original?

Eine isomorphe Mischung gleicher Atome beider Carbonate,



enthält:

1 At. kohlens. Kalk	= 625 = 54,35	oder: Kohlensäure	47,83
1 - kohlens. Magnesia	= 525 = 45,65	Kalk	30,43
	<u>1150</u> <u>400.</u>	Magnesia	<u>21,74</u>
			100.

II. 3 Ca C + 2 Mg C.

Bitterspath und Dolomit.

1. D. von Sorrento. Abich.
2. D. von Liebenstein am Thüringerwald. Wackenroder.
3. B. von Kolosoruk bei Bilin in Böhmen, krystallisirt. R.
4. B. von Glücksbrunn bei Liebenstein, stänglig. Klaproth.
5. B. aus Böhmen. Kühn.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kohlens. Kalk	65,21	63,87	64,00	60,0	64,30
Kohlens. Magnesia	34,79	33,24	36,53	36,5	32,20
Kohlens. Eisenoxydul	—	0,94	2,73	4,0	6,27
Kohlens. Manganoxydul	—	0,07	100,26	100,5	99,77
Organ. Substanz	—	1,05			
	<u>100.</u>	<u>99,14</u>			

Eine isomorphe Mischung von 3 At. kohlensaurem Kalk und 2 At. kohler saurer Magnesia,



enthält:

3 At. kohlens. Kalk	= 1875 = 64,1	oder: Kohlensäure	47,01
2 - „ Magnesia	= 1050 = 35,9	Kalk	35,90
	<u>2925</u> <u>100.</u>	Magnesia	<u>17,09</u>
			100.

III. 2 Ca C + Mg C.

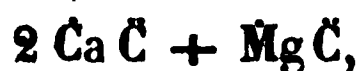
Bitterspath und Guhrhofian.

1. Guhrhofian von Guhrhof in Steiermark.
2. Krystallisirter Bitt. von Hall in Tyrol.
3. Ebensolcher vom Taberg in Schweden.

Sämmtlich von Klaproth untersucht.

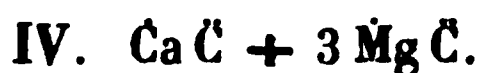
	1.	2.	3.
Kohlens. Kalk	70,5	68,0	73,00
Kohlens. Magnesia	29,5	25,5	55,00
Kohlens. Eisenoxydul	—	1,0	Fe 2,25
Thon	—	2,0	<u>100,25</u>
Wasser	—	2,0	
	<u>100.</u>	<u>98,5</u>	

Eine isomorphe Mischung von 2 At. kohlensaurem Kalk und 1 At. kohlensaurer Magnesia,



enthält:

2 At. kohlens. Kalk	= 1250 = 70,42	oder: Kohlensäure	46,48
1 - kohlens. Magnesia	= 525 = 29,58	Kalk	39,44
	<u>1775</u> <u>100.</u>	Magnesia	<u>14,08</u>
			100.



Konit.

Frankenhayn am Meissner in Hessen.

	John.	Hirzel.
	a.	b.
Kohlens. Kalk	28,0	27,53
Kohlens. Magnesia	67,4	67,97
Kohlens. Eisenoxydul	3,5	5,05
	<u>98,9</u>	<u>100,55</u>

Nach b ist der Konit eine isomorphe Mischung



Abich: Geol. Beob. S. IV. — Ettling: Ann. Chem. u. Pharm. XCIX, 204. — Garret: Am. J. of Sc. III Ser. XV, 334. — Göbel: Pogg. Ann. XX, 536. — Hirzel: Ztschrft. f. Pharm. 1850. 24. — John: Schwgg. J. V, 43. — Klaproth: Beitr. I, 300. III, 297. IV, 204. 236. V, 403. VI, 323. — Kühn: Ann. Chem. u. Pharm. LIX, 363. — Laugier: Mém. du Mus. XIX, 442. — Lavizzari: Leonh. Jahrb. 1845. 302. 1846. 380. — Meitzendorff: In meinem Laborat. — Monheim: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 5. Jahrg. 44. — Ott: Haidinger's Berichte II, 403. — Pelletier: Ann. Chim. Phys. XIV, 492. — Sartorius v. Waltershausen: Pogg. Ann. XCIV, 445. — Scheerer: Ebendas. LXV, 283. — Suckow: J. f. pr. Chem. VIII, 408. — Wackenroder: Schwgg. J. LXV, 44.

Anderweitige Analysen von Dolomit und dolomitischem Kalkstein:

Lüneburg; Segeberg. Roth: J. f. pr. Ch. LVIII, 82.

Thüringen (Arnstadt). Lappe. (S. Aragonit, G. Rose).

Fränkischer Jura. Pfaff: Pogg. Ann. LXXXII, 464.

Württemberg. Faisst: Liebig's Jahresb. 1852. 966.

Saarbrücken. Wildenstein: J. f. pr. Chem. XLIX, 454.

Dänemark. Forchhammer: Ebendas. XLIX, 52.

Oesterreich. Mrazek und Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 3ter Jahrg. Hauer:

Ebendas. 1856. 452. Lipold: Ebendas. 4t. J. 828. (Salzb. Alpen).

Frankreich. Berthier: Ann. Mines II Sér. III. Laugier: Ann. Sc. nat. 1826. 243.

Pyrenäen). Damour: Bull. géol. II Sér. XIII, 67. (Compiègne).

England. Gilby: Transact. geol. Soc. Lond. IV, 240.

Vesuv. Roth: S. oben.

Nordamerika. Beck: Am. J. of Sc. XLVI, 25. S. ferner Kalkspath.

Ueber die Bildung des Dolomits:

G. Bischof: Lehrbuch II, 4100. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. VI. 268. Lieb. Jahresb. 1847—48. 1394. — Durocher: Compt. rend. XXXIII. J. f. pr. Chem. LIV, 4.

— Forchhammer: S. vorher. — Marignac: Bibl. univ. X, 477. Lieb. Jahresb.

V. Isomorphe Mischungen von Kalk- und Magnesiicarbonat mit grösseren Mengen Eisenoxydulcarbonat.

$$A. \text{CaC} + \begin{cases} \text{MgC} \\ \text{FeC} \end{cases}$$

- | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Kohlens. Kalk | 53,25 | 54,24 | 53,18 | 52,74 | 52,64 | 52,8 |
| Kohlens. Magnesia | 38,84 | 39,55 | 34,35 | 33,46 | 36,35 | 32,2 |
| Kohlens. Eisenoxydul | 5,33 | 6,13 | 10,46 | 44,13 | 42,40 | 44,0 |
| Kohlens. Manganoxydul | — | — | | 2,84 | 0,34 | 0,4 |
| Wasser | 4,04 | — | 1,22 | — | — | — |
| | <u>98,43</u> | <u>99,89</u> | Fe 0,22 | <u>100,44</u> | <u>101,73</u> | <u>99,4</u> |
| | | | <u>99,43</u> | | | |

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
								a.	b.
K. K.	53,0	50,00	49,07	51,61	56,45	50,9	51,1	49,2	49,40
K. M.	32,6	34,03	33,28	18,94	18,89	29,0	25,7	30,0	24,31
K. E.	14,2	13,26	14,89	27,11	15,94	18,7	20,0	20,8	26,29
K M.	0,5	2,57	2,09	2,24	10,09	0,5	3,0	—	—
	<u>100,3</u>	H 0,15	<u>99,33</u>	<u>99,90</u>	<u>101,37</u>	<u>99,1</u>	<u>99,8</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>
		<u>100,01</u>							Unlösl.
									9

Allgemeinen nach der Formel zusammengesetzt, variirt in dem Brauns-Verhältniss des Eisens und der Magnesia, und ist z. B. in

1 u. 2	=	Fe(Mn) : 8 Mg
5 u. 6	=	1 : 4
4—10	=	1 : 3
11. 13. 15a.	=	1 : 2
12	=	1 : 1 (Fe : Mn = 2 : 1)
15b.	=	2 : 4

B. Von etwas abweichender Mischung sind :

Gelsberg bei Hof-Gastein. Grosse braune Rhomboeder in Talk. Köbler. Jurafranche, Dpt. Aveyron. Violett. Berthier.

in der hohen Wand in Steiermark. Ankerit. Schrötter.

Waldhausen bei Gladenbach, Oberhessen. 106° 6'; sp. G. = 3,008. Ettling.

in Graubündten. Braunspath. Schweizer.

in Schottland. Ankerit aus den Acadian Ironmines. Jackson.

in Steiermark. Rohwand. Sander.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. Kalk	60,84	60,9	50,44	51,24	46,40	44,80	44,94
2. Magnesia	34,62	30,3	44,84	27,32	26,95	30,80	40,88
3. Eisenoxydul	6,67	6,0	35,34	24,75	25,40	23,45	79,87
4. Manganoxydul	—	3,0	3,08	—	—	0,80	0,16
	99,43	100,2	100,34	100,34	0,75 ¹)	99,85	100,82
					99,50		

Ganzen lassen sie sich bezeichnen als :

$$1 = 10 \text{ Ca } \ddot{\text{C}} + 6 \text{ Mg } \ddot{\text{C}} + \text{Fe } \ddot{\text{C}}$$

$$2 = 16 \text{ ,, } + 9 \text{ ,, } + 2(\text{Fe, Mn}) \ddot{\text{C}} = 3 \text{ Ca } \ddot{\text{C}} + 2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Mg } \ddot{\text{C}} \\ \text{Fe } \ddot{\text{C}} \end{array} \right.$$

$$3 = 6 \text{ ,, } + 2 \text{ ,, } + 3 \text{ ,, } = 6 \text{ ,, } + 5 \text{ ,, }$$

$$4 = 8 \text{ ,, } + 5 \text{ ,, } + 3 \text{ ,, } = 4 \text{ ,, } + 4 \text{ ,, }$$

$$5 = 5 \text{ ,, } + 6 \text{ ,, } + 4 \text{ ,, } = 4 \text{ ,, } + 2 \text{ ,, }$$

$$6 = 7 \text{ ,, } + 6 \text{ ,, } + 3 \text{ ,, } = 3 \text{ ,, } + 4 \text{ ,, }$$

$$7 = 4 \text{ ,, } + 4 \text{ ,, } + 6 \text{ ,, } = \left. \begin{array}{l} \text{Ca} \\ \text{Mg} \end{array} \right\} \ddot{\text{C}} + 3 \text{ Fe } \ddot{\text{C}}$$

Berthier: Ann. Mines, VII, 316. II. Sér. III. — Ettling: S. oben. — Fiedler, in (Glocker): Jahrb. d. geol. Reichsanst. 6. Jahrg. 98. — Fridau: Haidinger's Abh. V, 4. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. IV, 827. — Hirzel: S. oben. — Jackson: Dana II Suppl. 3. — Kühn: S. oben. — Luboldt: Pogg. Ann. CII, 455. — Roth: S. oben. — Sander: In mein. Laborat. — Schmidt: In meinem Laborat. — Schnabel: Privatmitthlg. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. VIII, 4. — Schweizer: J. f. pr. Chem. XXIII, 284.

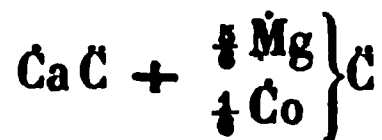
Uebrigens.

VI. Isomorphe Mischungen von Kalk-, Magnesia- und Kobaltcarbonat

Hierher gehört ein rother Bitterspath von Przibram, worin nach einer Analyse von Gibbs:

Kohlensäure	45,25		
Kalk	34,79	oder: Kohlens. Kalk	56,77
Magnesia	17,00	Kohlens. Magnesia	35,70
Kobaltoxyd	4,70	Kohlens. Kobaltoxyd	7,42
Eisenoxydul	4,26	Kohlens. Eisenoxydul	2,03
	<u>100.</u>		<u>101,92</u>

Entsprechend



Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 564.

Breunnerit.

Wird beim Erhitzen braun oder schwarz. Reagirt v. d. L. auf Eisen auch auf Mangan, verhält sich aber sonst wie Magnesit oder Bitterspath.

Wir fassen unter diesem Namen diejenigen isomorphen Mischungen kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Eisenoxydul zusammen (denen oft ein wenig Kalk- oder Mangancarbonat beigemischt ist), welche der allgemeinen Formel $n\text{Mg C} + \text{Fe C}$ entsprechen, in der $n = 1$ oder > 1 in eisenreichen hingegen, in welchen $n < 1$, s. Spatheisenstein.

I. $\text{Mg C} + \text{Fe C}$.

Mesitinspath.

1. Traversella in Piemont. Stromeyer.

2. Thurnberg bei Flachau im Salzburgischen, (Breithaupt's Pist.)

a) Sp. G. = 3,41. Fritzsche. b) Sp. G. = 3,427. Ettling.

	1.	2. a.	2. b.
Kohlensäure	44,09	43,62	44,57
Magnesia	20,34	21,72	22,29
Eisenoxydul	35,53	33,92	33,15
	<u>99,96</u>	<u>99,26</u>	<u>100,01</u>

Eine Mischung von 1 At. kohlensaurer Magnesia und 1 At. kohlensaurem Eisenoxydul enthält:

2 At. Kohlensäure	= 550 = 44,00
1 - Magnesia	= 250 = 20,00
1 - Eisenoxydul	= 450 = 36,00
	<u>1250</u> <u>100.</u>

Oder:

1 At. kohlens. Magnesia	= 525 = 42
1 - kohlens. Eisenoxydul	= 725 = 58
	<u>1250</u> <u>100.</u>

II. $2\text{Mg}\ddot{\text{C}} + \text{Fe}\ddot{\text{C}}$.

1. Traversella, sp. G. = 3,35. a) Fritzsche. b) Gibbs.

2. Werfen. Hellbraun, den Lazulith begleitend; sp. G. = 3,33. Patera.

	1.		2.
	a.	b.	
Kohlensäure	45,76	46,05	45,84
Magnesia	28,12	27,12	26,76
Eisenoxydul	24,18	26,61	27,37
Kalk	1,30	0,22	—
	<u>99,36</u>	<u>100.</u>	<u>99,97</u>

Eine Mischung aus 2 At. kohlensaurer Magnesia und 1 At. kohlensaurem Eisenoxydul enthält:

3 At. Kohlensäure	= 825 = 46,50
2 — Magnesia	= 500 = 28,17
1 — Eisenoxydul	= 450 = 25,33
	<u>1775</u> 100.

Oder:

2 At. kohlens. Magnesia	= 1050 = 59,16
1 — kohlens. Eisenoxydul	= 725 = 40,84
	<u>1775</u> 100.

III. $n\text{Mg}\ddot{\text{C}} + \text{Fe}\ddot{\text{C}}$.

1. Autun, Dpt. Saône et Loire. Berthier.

2. Grande-Fosse bei Vizille, Dpt. Isère. Derselbe.

3. Alleverd, Dpt. Isère. Derselbe.

4. Zillerthal. Krystallisirt, im Talkschiefer. Joy.

5. Fassathal. Gelbbraun. Stromeyer.

6. Pfitschthal in Tyrol. Krystallisirt, Rhomboederwinkel = $107^{\circ} 22',5$ nach Mitscherlich. Magnus.

7. Rothenkopf im Zillerthal. Gelb. Stromeyer.

8. Tyrol. In gelben Rhomboedern krystallisirter. Brooke.

9. Vom Harz. Walmstedt.

10. St. Gotthardt. Gelb, körnig. Stromeyer.

11. Hall in Tyrol. Schwarz, krystallinisch. Stromeyer.

12. Semmering. v. Hauer.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlensäure	40,4	42,6	41,8	49,17	50,16	50,07
Magnesia	12,2	12,8	15,4	31,60	39,47	39,48
Eisenoxydul	45,2	43,6	42,8	16,09	10,53	9,68
Manganoxydul	0,6	1,0	—	—	0,48	0,73
Kalk	—	—	—	1,97	—	—
Kieselsäure	—	—	—	1,17	—	—
	<u>98,4</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100,64</u>	<u>99,96</u>

	7.	8.	9.	10.	11.	
Kohlensäure	49,92	50,07	49,92	50,32	50,92	50
Magnesia	40,38	40,98	40,15	41,80	42,71	41
Eisenoxydul	8,58	8,16	6,22	6,54	5,00	4
Manganoxydul	0,42	—	1,98	0,56	1,54	1
Kalk	—	—	—	—	—	5
Kieselsäure	—	—	0,30	—	—	—
Kohle	—	—	1,62	—	0,11	1
Wasser	—	—	0,51	—	—	—
	99,30	99,21	100.	99,22	100,25	99

Rechnet man das Mangan zum Eisen, so ist im Ganzen:

1. 2. =	Mg C + 2 Fe C	7. =	8 Mg C + Fe C
3. =	2 Mg C + 3 Fe C	8. 9. =	9 Mg C + Fe C
4. =	4 Mg C + Fe C	10. =	11 Mg C + Fe C
5. =	6 Mg C + Fe C	11. =	12 Mg C + Fe C
6. =	7 Mg C + Fe C	12. =	25 Mg C + Fe C

Berthier: S. Spatheisenstein. — Brooke: Ann. of Phil. N. S. V, 382. Pogg. XI, 467. — Döbereiner: Schwgg. J. XIII, 348. — Fritzsche: Pogg. Ann. 446. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 566. — v. Hauer. Jahrb. d. geol. Reichsan. 454. — Joy. In meinem Labor. — Magnus: Pogg. Ann. X, 446. — Paternoster's Berichte. II, 296. — Walmstedt: Schwgg. J. XXXV, 398.

Manganspath.

Decrepitirt beim Erhitzen, ist v. d. L. unschmelzbar, färbt sich grau oder schwarz, und reagirt mit den Flüssigkeiten auf Mangan, oft auch auf Eisen. Löst sich erst beim Erwärmen leicht in Säuren auf.

Nur der dunkelrothe M. von Vieille in den Pyrenäen, dessen sp. G. = 4,0 und in welchem Gruner 97,1 kohlenst. Manganoxydul, 4,0 kohlenst. Kalk, 0,7 kohlenst. Eisenoxydul und 0,1 Manganoxydul fand, ist nähernd reines kohlenst. Manganoxydul,



$$1 \text{ At. Kohlensäure} = 275,0 = 38,6$$

$$1 - \text{Manganoxydul} = 437,5 = 61,4$$

$$\hline 712,5 \quad 100.$$

Alle übrigen als M. bezeichneten Mineralien sind isomorphe Mischungen:

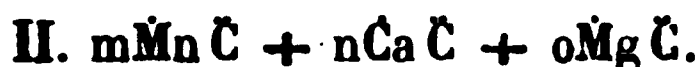


1. Kapnik, Ungarn. Berthier.¹⁾

2. Radhausberg, Gastein. Ankerit. Simianowsky.

	1.	2.
Kohlens. Manganoxydul	90,5	43,36
Kohlens. Kalk	9,5	85,83
Kohlens. Eisenoxydul	—	1,10
	100.	100,29

1) Vgl. II.



1. Kapnik. Stromeyer.

2. Nagyag. Derselbe.

	1.	2.
Kohlens. Manganoxydul	89,94	86,64
Kohlens. Kalk	6,05	10,58
Kohlens. Magnesia	3,30	2,43
Wasser	0,43	0,31
	<hr/> 99,69	<hr/> 99,96

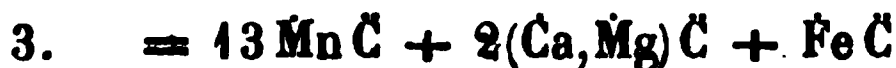


1. Elbingerode am Harz. Diallegit. Dumenil.

2. Oberneisen bei Dietz, Nassau. Himbeerspath. (Breithaupt). Birnbacher.

3. Freiberg. Berthier.

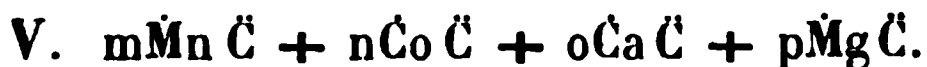
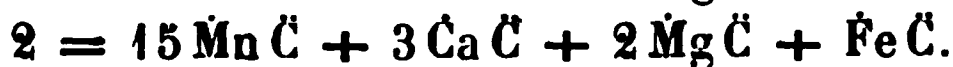
	1.	2.	3.
Kohlens. Manganoxydul	94,96	94,34	82,2
Kohlens. Kalk	4,82	5,39	8,9
Kohlens. Eisenoxydul	3,22	3,06	7,3
Kohlens. Magnesia	—	—	1,6
	<hr/> 100.	<hr/> 99,79	<hr/> 100.



1. Grube Alte Hoffnung bei Voigtsberg, Sachsen. Sp. G. = 3,553. Kersten.

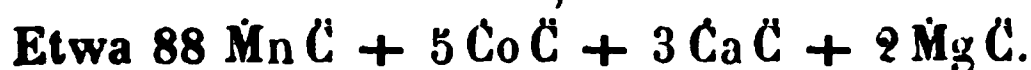
2. Freiberg. Stromeyer.

	1.	2.
Kohlens. Manganoxydul	84,42	73,70
Kohlens. Kalk	10,31	13,08
Kohlens. Magnesia	4,28	7,25
Kohlens. Eisenoxydul	3,40	5,75
Wasser	0,33	0,05
	<hr/> 99,44	<hr/> 99,83



Rheinbreitbach. Roth, sp. G. = 3,6608. Bergemann.

Kohlens. Manganoxydul	90,88
Kohlens. Kobaltoxyd	3,71
Kohlens. Kalk	2,07
Kohlens. Magnesia	1,09
Quarz	1,36
	<hr/> 99,41



Bergemann: Verb. naturh. V. d. pr. Rheinl. 1857. 444. — Berthier: Ann. Mines VI, 598. Schwgg. J. XXXV, 83. — Birnbacher: Ann. Chem. Pharm. XCVII 444. — Dumenil: S. Kieselmann. — Gruner: Ann. Mines III. Sér. XVII, 61. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 463. — Simianowsky: Haiding. Berichte I, 49 — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1838. 4084.

Spatheisenstein.

Decrepitirt beim Erhitzen, schwärzt sich und wird magnetisch. Giebt bei Glühen ein Gasgemenge aus 5 Vol. Kohlensäure und 4 Vol. Kohlenoxyd und einen Rückstand aus 1 At. Eisenoxyd und 4 At. Eisenoxydul¹⁾ (Glasson reagirt oft stark auf Mangan).

Löst sich erst als Pulver beim Erwärmen in Säuren leicht auf. Die durch höhere Oxydation veränderten Sp. (viele Sphärosiderite) geben gelbe Auflösungen, entwickeln auch wohl mit Ghlorwasserstoffsäure Chlor; die thonige hinterlassen einen hellen, die Kohleneisensteine einen kohligen Rückstand.

Die Sp. sind isomorphe Mischungen von kohlensaurem Eisenoxydul in wechselnden Mengen der Carbonate von Manganoxydul, Magnesia und Kalk.

I. Mit 0—4 p. C. Manganoxydul.

1. Burgbrohl am Laacher See. Dichter Sphärosiderit. G. Bischof.
2. Escourleguy bei Baigorry, Pyrenäen. Berthier.
3. Pacho bei Bogota, Neu-Granada. Berthier.
4. Pierre-Rousse bei Vizille, Dpt. Isère. Berthier.
5. Steinheim bei Hanau. Sphärosiderit im Dolerit. Stromeyer.
6. Erzberg bei Eisenerz, Steiermark. Karsten.
7. Bieber bei Hanau. Krystallisirt, weiss. Glasson.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensäure	38,16	41,0	39,5	38,0	38,03	38,35	38,41
Eisenoxydul	60,00	53,0	54,1	53,8	59,63	55,64	53,06
Manganoxydul	—	0,6	0,8	1,7	1,89	2,80	4,20
Magnesia	—	5,4	4,6	3,7	—	1,77	2,26
Kalk	1,84	—	1,0	1,0	0,20	0,92	1,41
	100.	100.	100.	98,2	99,75	99,48	99,53

In No. 1 ist 1 At. Ca C gegen 25 At. Fe C vorhanden. In No. 5 ist Ca : Mn : Fe = 1 : 7 : 224. In No. 7 ist Ca : Mg : Mn : Fe = 1 : 3 : 3 : 36. Das rein kohlensaure Eisenoxydul,



enthält:

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ At. Kohlensäure} & = & 275 = 37,93 \\
 1 - \text{ Eisenoxydul} & = & 450 = 62,07 \\
 \hline
 & & 725 \quad 100.
 \end{array}$$

1) $6 \text{ Fe C} = \ddot{\text{Fe}}, 4 \text{ Fe}, 5 \ddot{\text{C}}, \dot{\text{C}}.$

2) 0,48 Gangart.

•

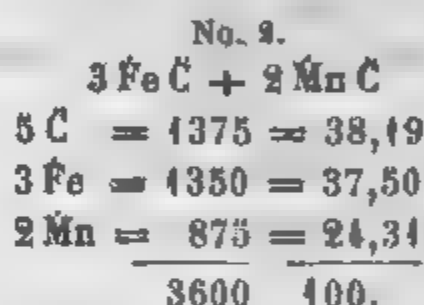
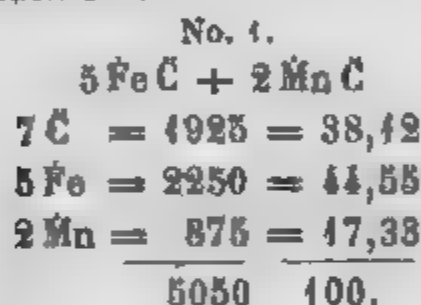
Dies sind die Spatheisensteine der Gänge in Thonschiefer und Grauwacke. In ihnen ist 1 At. Manganoxydul gegen 5—6 At. Eisenoxydul vorhanden.

III. Mit grösserem Mangangehalt.

1. Alte Birke bei Eisern, Siegen. Sphärosiderit in Basalt. Schnabel.
2. Ehrenfriedersdorf, Sachsen. Magnus.
3. Glandree, Grafschaft Clare, Irland. Erdige Masse. Kane.

	1.	2.	3. ¹⁾	
			a.	b.
Kohlensäure	38,22	38,35	38,13	30,92
Eisenoxydul	43,59	36,81	40,40	8,22
Manganoxydul	17,87	25,34	51,45	59,23
Magnesia	0,24	—	—	—
Kalk	0,08	—	—	4,63
	100.	100,47	100.	100.

Hiernach sind

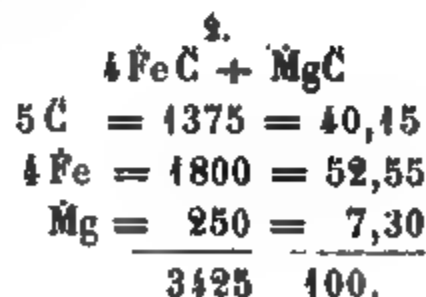
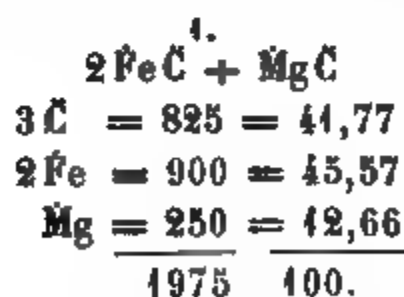


IV. Mit bedeutendem Magnesiagehalt.

(Isomorphe Mischungen $n\text{Fe}\bar{\text{C}} + \text{Mg}\bar{\text{C}}$).

1. Schaller Erbstolln zu Pöhl im sächsischen Voigtlande. Sideroplasit. Rhomboeder = $107^{\circ} 6'$; sp. G. = 3,646. Fritzsche.
2. Mitterberg in Tyrol. Sp. G. = 3,735. Khuen.

	1.	2.
Kohlensäure	42,40	39,54
Eisenoxydul	44,56	54,45
Manganoxydul	—	4,62
Magnesia	44,65	7,72
	98,31	100.



Breithaupt: B. u. hüt. Ztg. 1858. No. 7.

1) Nach Abzug von 40 u. 6 p. C. Kieselsäure, organ. Stoffen und Wasser.

V. Kohleneisenstein (Blackband).

Gemenge von Spatheisenstein mit Steinkohlensubstanz, gewöhnlich etwas n. u. s. w. enthaltend. Dieses Eisenerz, in England schon früher bekannt, neuerlich auch in Westphalen aufgefunden worden.

Mehre Abänderungen aus der Nähe von Bochum sind untersucht worden.

1. Analyse von Hess.

2. Grube Friederike. a) sp. G. = 2,81. b) sp. G. = 2,197. Schnabel.

3. Grube Schürbank und Charlottenburg; a) sp. G. = 2,94. b) sp. G. = 2,33. Schnabel. (S. ferner Peters).

	1.	a.	b.	a.	b.
Eisenoxyd	—	—	7,46	7,77	5,93
Kohlens. Eisenoxydul	60,15	77,72	47,24	69,27	35,30
„ Manganoxydul	—	0,24	—	0,78	—
„ Magnesia	2,40	2,51	4,40	3,67	1,57
„ Kalk	1,53	1,02	—	—	0,44
Schwefels. Kalk	0,29	0,05	—	—	0,64
Kieselsäure	1,03	0,93	0,84	1,92	20,23
Thonerde	6,64	0,77	—	0,52	8,67
Eisenoxyd	0,94	1,30	—	—	1,16
Kalk	—	—	—	0,14	0,68
Magnesia	—	—	—	0,13	0,35
Steinkohle	21,27	14,61	35,34	11,76	20,07
Wasser	4,96	0,92	4,14	3,01	5,09
	99,21	100,04	99,39	99,69	100,10

Andere Proben von der Grube Isabelle enthalten nach Schnabel 25,52—27,68 Eisen und 7,53—7,64 Thonerdesilikat; solche von der Grube General bei Dahlhausen an der Ruhr 9,56—10,54 Eisen und 37,96—64,14 erdige Beimischungen.

Diese Spatheisensteine zeichnen sich durch den fast gänzlichen Mangel an Phosphor aus.

VI. Thoniger Sphärosiderit.

Gemenge von Spatheisenstein mit Thon.

1. Von der Haardt bei Bonn, nierförmig in Thon über der Braunkohle vorkommend. Peters.

2. Von der Grube Gottessegen bei Siegburg, über Trachytconglomerat vorkommend. Peters.

	1.	2.
Kohlens. Eisenoxydul	76,11	74,37
„ Manganoxydul	3,56	2,79
„ Kalk	2,48	2,93
„ Magnesia	1,45	2,50
Eisenoxyd	2,77	6,69
Thonerde	1,36	0,64
Eisenbisulfuret	1,23	1,07
Kieselsäure	3,54	4,84
Thonerde	7,52	2,23
Wasser, org. S.	—	1,94
	100,56	100.

VII. Zersetzter Spath Eisenstein.

In einem braunrothen von der Zeche Engels Zuversicht im Siegensche Karsten 6,6 p. C. Eisenoxyd, und den Rest bestehend aus Kohlensäure Eisenoxydul 45,85, Manganoxydul 8,00, Kalk 0,46, Magnesia 2,00, Bergar

1. Braunschwarzer krystallisirter Sp. von der Wölch im Lavantthale, then, theilweise in Brauneisenstein verwandelt. Rosengarten.
2. Braunrother Sp. aus der Grube Steigerberg bei Tiefenbach, Schnabel.
3. Schwarzer aus der Grube Vier Winde bei Bendorf, durch Oxydation Sp. No. 21 entstanden. Schnabel.

1.		2.	
Eisenoxyd	44,30	Kohlens. Eisenoxydul	34,49
Eisenoxydul	43,83	„ Manganoxydul	8,48
Manganoxydul	7,34	„ Magnesia	9,45
Magnesia	2,44	„ Kalk	1,68
Kohlensäure	35,12	Eisenoxyd	38,83
Wasser		Kieselsäure	3,24
	100.	Wasser	5,71
			98,58

3.	
Eisenoxyd	76,76
Manganoxyd	46,56
Kalk	0,60
Magnesia	0,44
Wasser u. Verl.	5,64
	100.

Der letztere ist entweder $(\text{Fe}, \text{Mn})^2 + \text{aq.}$ oder ein Gemenge von w freien Oxyden und Hydraten.

Berthier: Ann. Mines VIII, 887. II. Sér. III. 25. — Glasson: Ann. d. Pharm. LXII, 89. — Hess: Pogg. Ann. LXXVI, 413. — Hisinger: Abh. i. Fis. — Kane: Phil. Mag. 1848. Jan. J. f. pr. Chem. XLIII, 399. — Karsten: Arc 220. — Klaproth: Beiträge IV, 107. VI, 315. — Magnus: Pogg. Ann. X, Peters: In mein. Labor. und: B. u. h. Ztg. 1857. No. 36—43. — Roseng In meinem Laborat. — Schnabel: Privatmittheilung. Ueber Kohleneis. Pogg. Ann. LXXX, 441. — Soutzos: In mein. Labor. — Stromeyer suchungen etc.

Zinkspath.

Wird beim Erhitzen weiss und vorübergehend gelb, und verhält s Zinkoxyd. Zuweilen reagirt er auf Eisen und Mangan. Unreine Va brennen sich roth oder schwarz.

In Säuren mit Brausen, auch in Kalilauge auflöslich.

Die ältesten Untersuchungen rühren von Marggraff und Sag Smithson, später Berthier gaben die ersten genaueren Analysen.

A. Wesentlich Zinkcarbonat.

1. Somersetshire. 2. Derbyshire. Smithson.
3. Ampsin bei Huy, Belgien. Berthier.
4. Moresnet, Belgien. Krystallisirt. Schmidt.

	1.	2.	3.	4.
Kohlensäure	35,2	34,8	34,0	33,78
Zinkoxyd	64,8	65,2	57,4	63,06
Eisenoxydul	—	—	4,0	0,34
Kieselsäure	—	—	4,2 ¹⁾	1,58
Wasser	—	—	—	1,28
	100.	100.	99,6	100,04

Der Z. ist kohlensaures Zinkoxyd,
Zn C.

$$1 \text{ At. Kohlensäure} = 275,0 = 35,19$$

$$1 - \text{Zinkoxyd} = 506,6 = 64,81$$

$$\hline 781,6 \quad 100.$$

Berthier analysirte eine Reihe unreinerer Abänderungen, welche 30—90 p. C. Zinkcarbonat neben Carbonaten von Eisen, Mangan, Kalk und Blei enthält. Riegel untersuchte Z. (Galmei) von Wiesloch in Baden.

B. Isomorphe Mischungen von Zink- und Bleicarbonat.

1. Nertschinsk, Sibirien. Kobell.
2. Altenberg bei Aachen. Concentrisch strahlig. Heidingsfeld.

	1.	2.
Kohlensäure	34,68	35,13
Zinkoxyd	62,21	64,56
Bleioxyd	4,00	0,16
Eisenoxydul	1,26	—
Kieselsäure	—	0,15
	99,15	100.

Schon früher hatte Berthier auf den Bleigehalt des ersten aufmerksam gemacht.

C. Isomorphe Mischungen der Carbonate von Zink, Mangan, Eisen, Magnesia und Kalk.

1. Nertschinsk. Bläulich. Karsten,
2. Herrenberg bei Nirm, Aachen. a) Dunkelgrüne Krystalle, sp. G. = 3,98.
b) Hellgrüne, sp. G. = 4,03. Monheim.
3. Altenberg bei Aachen. Gelblichweisse Krystalle, sp. G. = 4,20. Monheim.

¹⁾ Gangart.

	1.	2.	3.
		a.	b.
Kohlens. Zinkoxyd	89,44	72,42	85,78
„ Manganoxydul	10,71	14,98	7,62
„ Eisenoxydul	—	3,20	2,24
„ Magnesia	—	3,88	4,44
„ Kalk	—	1,68	0,98
Kieselsäure	—	0,20	0,09
Wasser	—	0,56	—
	99,85	98,92	104,15
			99,57.

4. Altenberg. Grüne Krystalle. a) sp. G. = 4,09, b) = 4,15, c) = 4,1, d) = 4,04, e) = 4,00. Monheim.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kohlens. Zinkoxyd	71,08	60,35	58,52	55,89	40,43
„ Eisenoxydul	23,98	32,21	35,41	36,46	53,24
„ Manganoxydul	2,58	4,02	3,24	3,47	2,18
„ Kalk	2,54	1,90	3,67	2,27	5,09
„ Magnesia	—	0,44	—	—	—
Kieselzinkerz	—	2,49	0,48	0,41	—
	100,18	101,11	101,32	98,50	100,94

No. 4 ist = $\text{Mn}\ddot{\text{C}} + 8\text{Zn}\ddot{\text{C}}$. In den übrigen verhalten sich die At. von

	Zn : Mn	Zn : Fe
2a =	6 : 1	4a = 3 : 1
2b =	11 : 1	4b = 7 : 4
3 =		4c =
		4d =
		4e = 2 : 3

D. Isomorphe Mischung von Zink- und Kupfercarbonat.

Ein kupferhaltiger Zinkspath ist der Herrerit von Albarradon in Mexi-
worin Herrera Tellur, Nickel und Kohlensäure gefunden haben wollte, d
aber schon Del Rio richtig erkannte. Nach Genth besteht er aus:

Kohlens. Zinkoxyd	93,74
„ Kupferoxyd	3,42
„ Manganoxydul	1,50
„ Kalk	1,48
„ Magnesia	0,29
	100,43

Berthier. Ann. Mines III Sér. III, 54. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XX.
pr. Chem. LXVI, 475. — Heidingsfeld: In mein. Laborat. — Karsten: Syst
Metall. IV, 425. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXVIII, 480. — Monheim: Verb
nat. V. pr. Rheinl. 5. Jahrg. XXXVI, 174 u. Privatmitth. — Riegel: Jahrb. pr. Pha
XXIII, 353. — Schmidt: J. f. pr. Chem. LI, 257. — Smithson: Nicholson's J.
76. Gehlen's N. J. II, 368.

1) Kieselzinkerz.

Plumbocalcit.

Decrepitirt beim Erhitzen, wird braunroth, und giebt v. d. L. mit Soda auf Kohle Bleikörner und einen Bleibeschlag.

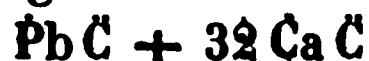
Die chlorwasserstoffsäure Auflösung setzt beim Erkalten oder Abdampfen Chlorblei ab.

1. Leadhills, Schottland. a) Delesse. b) Hauer.

2. High Pirn Grube bei Wanlockhead, Lanarkshire. Johnston.

	1.	2.
	a.	b.
Kohlens. Kalk	97,61	92,43
„ Bleioxyd	2,34	7,74
	<u>99,95</u>	<u>100,17</u>
		100.

Eine isomorphe Mischung beider Carbonate,



in der rhomboedriscen Form, die vom ersten noch nicht bekannt ist.

$$32 \text{ At. kohlens. Kalk} = 20000 = 92,3$$

$$1 - \text{kohlens. Bleioxyd} = 1669 = 7,7$$

$$21669 \quad 100.$$

Delesse: Rev. sc. et ind. XII, 418. Berz. Jahresb. XXVI, 576. — v. Hauer: Sitzsber. Wien. Akad. 1854. April. — Johnston: Edinb. J. of Sc. N. S. VI, 79. Pogg. Ann. XXV, 348.

Mysoria. Verhält sich wie Malachit, giebt jedoch beim Erhitzen kein Wasser.

Thomson fand in diesem Mineral von Mysore in Hindostan nach Abzug von 49,5 p. C. Eisenoxyd und 2,4 Kieselsäure: 21,56 Kohlensäure und 78,44 Kupferoxyd, welche einem halbkohlensauren Kupferoxyd, $\text{Cu}^{\text{H}}\ddot{\text{C}}$, entsprechen, was 21,68 Säure und 78,32 Basis voraussetzt.

Es wäre das einzige Beispiel eines wasserfreien basischen Carbonats, dessen Existenz zu bestätigen ist.

Outlines I, 604.

Selbit. Auf der Grube Wenzel bei Wolfach in Baden soll ein wesentlich aus kohlen-saurem Silberoxyd bestehendes Mineral vorgekommen sein, worin Selb 42 p. C. Kohlensäure, 72,5 Silberoxyd, 45,5 Antimonoxyd angegeben hat. Nach Walchner beruhen diese Angaben auf einem Irrthum.

Selb: Aikins Diction. II, 295. — Walchner: Magaz. f. Pharm. XXV, 4.

2. Hydrate.**Soda.**

Schmilzt v. d. L. und färbt die Flamme gelb.

Löst sich in Wasser zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit auf.

1. Debreczin, Ungarn. Szekso genannt. a) Beudant. b) Wackenroder.

2. Aegypten. a) Beudant. b) Reicherdt.

3. Ostindien. Pfeiffer.

	1.		2.		3.
	a.	b.	a.	b.	
Kohlens. Natron	73,6	92,30	74,7	48,43	52,89
Schwefels. Natron	10,4	1,67	7,5	31,11	11,44
Phosphors. Natron	—	1,47	—	—	—
Chlornatrium	2,2	4,46	3,4	45,77	0,77
Kohlens. Kali	—	—	—	—	6,65
Schwefels. Kali	—	0,03	—	—	—
Wasser	13,8	—	13,5	4,22	28,25
	100.	99,93	98,8	99,53	100.

No. 1 b. nach Abzug von 2,66 p. C., No. 3. von 36,5 p. C. unlöslichen erd Stoffen.

Die natürliche Soda ist immer ein Gemenge, in welchem, wie namen aus 1 a. zu folgen scheint, die Verbindung von 1 At. einfach kohlens rem Natron und 1 At. Wasser die Hauptmasse bildet.



1 At. Kohlensäure	= 275,0 = 35,39
1 — Natron	= 387,5 = 50,14
1 — Wasser	= 112,5 = 14,47
	<u>775,0 : 100.</u>

Wackenroder's Analyse bezieht sich wahrscheinlich auf ein kuns entwässertes Material. Doch scheint auch wasserfreies kohlensau Natron vorzukommen, denn eine Efflorescenz auf verwitterndem Thonsch der Grube Neue Margarethe bei Clausthal bestand nach Kayser aus 92,07 l lens. Natron, 3,32 kohlens. Magnesia, 1,81 kohlens. Kalk, 0,19 kohlens. Ei oxydul, 1,85 Wasser.

Beudant: Traité de Minéralogie. — Kayser: Leonh. N. Jahrb. 1850. 683
Pfeiffer: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 219. — Reicherdt: In mein. Labo
Wackenroder: Arch. d. Pharm. XXXV, 271.

Trona.

Verhält sich wie Soda, verwittert jedoch nicht, und schmilzt auch i beim Erhitzen im Krystallwasser.

1. Nordafrika. Klaproth.

2. See Merida bei Lagunilla, Neu Granada. Urao. Boussingault.

	1.	2.
Kohlensäure	38,0	39,00
Natron	37,0	41,22
Wasser	22,5	18,80
Schwefels. Natron	2,5	99,02
	<u>100.</u>	

Hiernach ist die Tr. anderthalbfach kohlensaures Natron, v bunden mit 4 At. Wasser.

$$\text{Na}^2\text{C}^2 + 4\text{aq.}$$

3 At. Kohlensäure	= 825 = 40,16
2 - Natron	= 775 = 37,94
4 - Wasser	= 450 = 21,90
	<hr/>
	2050 100.

Künstlich dargestellt, enthält das Salz nur 3 At. Wasser (42,49 Kohlen-
säure, 40,13 Natron, 17,38 Wasser). Da es nicht verwittert, so spricht Boussingault's Analyse mehr für ein solches Hydrat.

Als afrikanische Soda kommt häufig ein Gemenge von Soda und Trona
vor. Ein solches enthielt nach:

	Remy.	Fleischer.
Einfach kohlens. Natron	18,43	2,37
Anderthalbfach kohlens. Natron	47,29	26,53
Chlornatrium	8,16	71,10
Wasser	19,67	
Fremde Salze	6,45	
	<hr/>	<hr/>
	100.	100.

Boussingault: Ann. Min. XII, 278. Pogg. Ann. V, 267. — Fleischer: In mein.
Laborat. — Klaproth: Beitr. III, 83. — Remy: J. f. pr. Chem. LVII, 324.

Gay-Lussit.

Decrepitirt beim Erhitzen, verliert das Wasser bei 100° (H. Rose), und
schmilzt v. d. L. zu einer trüben krystallinischen alkalisch reagirenden Perle,
welche zuletzt unschmelzbar wird.

Wird schon von kaltem Wasser, zwar langsam, jedoch vollständig zersetzt,
wobei kohlensaurer Kalk zurückbleibt. Nach vorgängigem Entwässern erleidet
diese Zersetzung durch Wasser sehr schnell.

Der G. von Lagunilla in Neu-Granada enthält nach der letzten genauesten
Analyse Boussingault's:

Kohlens. Natron	35,02	
Kohlens. Kalk	34,11	
Wasser	30,87	(30,0 H. Rose).
	<hr/>	
	100.	

Er ist eine Verbindung von 1 At. kohlensaurem Natron, 1 At. koh-
lensaurem Kalk und 5 At. Wasser,

$$(\text{Na}\text{C} + \text{Ca}\text{C}) + 5\text{aq.}$$

1 At. kohlens. Natron	= 662,5 = 35,86
1 - kohlens. Kalk	= 625,0 = 33,80
5 - Wasser	= 562,5 = 30,34
	<hr/>
	1850,0 100.

Boussingault: Ann. Chim. Phys. XLII, 343. III. Sér. VII, 488. Pogg. Ann. VII,
97. — H. Rose: Pogg. Ann. XCIII, 609.

Lanthanit.

Als kohlensaures Ceroxydul beschrieb Hisinger ein den Cerit begleitendes wasserhaltiges Carbonat, welches beim Erhitzen braunes Oxyd hinterlässt. Er fand darin 40,8 Kohlensäure, 75,7 Ceroxydul und 43,5 Wasser, allein nach einer Mittheilung von Berzelius war das Resultat wegen der geringen Menge der Substanz nicht genau, diese überhaupt, wie Mosander sich überzeugt hatte, eine Lanthanverbindung mit Spuren von Cer.

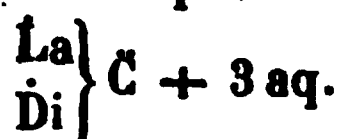
Neuerlich ist ein blassrothes Mineral in mikroskopischen Krystallen zu Bethlehem, Lehigh Co., Pennsylvanien, gefunden worden, dessen sp. G. = 2,666 (2,605 G.) ist, und dieselbe oder eine ähnliche Verbindung wie das schwedische darstellt.

Wird beim Erhitzen weiss, dann braun. Ist v. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax ein bläuliches, beim Erkalten braunes, dann amethystrothes Glas.

Ist in Säuren mit Brausen auflöslich.

	a.	b.	c.
	Blake.	Smith.	Genth.
Kohlensäure	49,53	22,27	21,08
Lanthan- u. Didymoxyd	54,62	54,96	54,95
Wasser	25,69	24,15	23,97
	<u>99,84</u>	<u>101,38</u>	<u>100.</u>

Es ist eine Verbindung von 1 At. kohlensaurem Lanthanoxyd und 3 At. Wasser mit der isomorphen Didymverbindung gemischt.



Das reine Lanthansalz muss enthalten:

1 At. Kohlensäure	= 275,0 = 21,28
1 - Lanthanoxyd	= 680,0 = 52,61
3 - Wasser	= 337,5 = 26,11
	<u>1292,5 100.</u>

Blake u. Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 47, XVIII, 372. — J. f. pr. Chem. LX, 374. LXIII, 460. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 445. J. f. pr. Chem. LXXIII, 208. — Hisinger: Abhandl. i Fisik.

Ytterspath. Nach Svanberg und Tengert findet sich kohlensaure Yttererde als Begleiter des Gadolinit von Ytterby.

Berz. Jahresb. XVIII, 218.

Hydromagnesit.

V. d. L. unschmelzbar; verhält sich wie Magnesit.

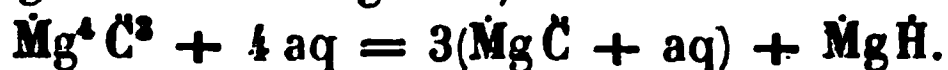
1. Hoboken, New-Jersey. Trolle Wachtmeister.

2. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Krystallisirt, sp. G. = 2,44—2,48. Smith u. Brush.

3. Kumi auf Negroponte. v. Kobell.

	1.	2.	3.
Kohlensäure	36,82	36,20	36,00
Magnesia	42,42	42,86	43,96
Wasser	18,53	19,83	19,68
Kieselsäure	0,57	—	0,36
Eisenoxyd	0,27	—	—
Unlösliches	1,39	—	—
	100.	98,89	100.

stoff von Magnesia, Kohlensäure und Wasser = 2 : 3 : 2. Der H. ist folgende Verbindung von 4 At. Magnesia, 3 At. Kohlensäure und 4 At. Wasser,



3 At. Kohlensäure	=	825	=	36,26
4 - Magnesia	=	1000	=	43,96
4 - Wasser	=	450	=	19,78
		2275		100.

Lancasterit ist von B. Silliman ein Mineral von Texas genannt worden, welches ein sp. G. = 2,32—2,35 besitzt, und im Mittel zweier Analysen irni enthält:

Kohlensäure	26,96
Magnesia	50,36
Eisenoxydul	0,98
Wasser	21,54
	99,84

stoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 1 : 1. Es ist mithin



1 At. Kohlensäure	=	275	=	27,53
2 - Magnesia	=	500	=	49,98
2 - Wasser	=	225	=	22,49
		1000		100.

th und Brush erklären es jedoch für ein Gemenge von Brucit und Hydromagnesit.

Nemalit nannten Nuttal und Connel ein Mineral von Hoboken, was lge der Analyse des Letzteren



würde, jedoch wahrscheinlich ein Gemenge von Brucit und Hydromagnesit. Vgl. Brucit.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. IV, 80. — Silliman: Dana Min. III Edit. p. 213. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV. 207. J. f. pr. Chem. LIX, 166. — Trolle Wachtmeister: Vet. Acad. Handl. 1827. Berz. Jahresb. VIII, 225.

Hydromagnocalcit.

Wasserhaltige Carbonate von Kalk und Magnesia in verschiedenen Verbindungsverhältnissen. Verhalten sich wie Bitterspath.

A. Hydrodolomit.

1. Monte Somma. Gelbliche, innen dichte aneinandergelagerte Kugeln, deren Zwischenräume ein zartes, etwas dunkleres Pulver ausfüllt. Sp. G. = 2,495. R. a) v. Kobell. b) Rammelsberg.
2. Texas (?), Pennsylvanien. Innen röthlicher Ueberzug auf Nickelsmaragd; sp. G. = 2,86. Hermann.

	1.	2.
	a.	b. 4)
Kohlensäure	33,10	43,40
Kalk	25,22	26,90
Magnesia	24,28	23,23
Wasser	47,40	6,47
	100.	100.
Nickeloxyd		1,25
Eisenoxydul		0,70
Manganoxydul		0,40
Thonerde		0,15
		100.

Der Sauerstoff von Ca : Mg : C : H R : C : H
ist in 1. a = 7,2 : 9,7 : 24,07 : 15,47 = 1,1 : 1,5 : 1
b = 7,7 : 9,3 : 31,5 : 5,75 = 2,9 : 5,5 : 1

Setzt man dafür 1 : 1½ : 1 und 3 : 6 : 1, so ist:

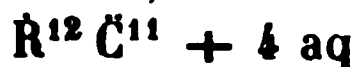
$$a = R^4 C^3 + 4 aq = 3(RC + aq) + RH$$

$$b = 3RC + aq.$$

Der Beschreibung nach stimmt die v. Kobell untersuchte Substanz ganz mit der meinigen (von Scacchi mir mitgetheilt) überein; die Mengen der Basen sind dieselben, und es wäre denkbar, dass bei der Bestimmung der Kohlensäure in a. ein Irrthum stattgefunden hätte. Die At. von Kalk und Magnesia sind in a = 3 : 4, in b = 5 : 6. Mit Rücksicht hierauf fordert die Rechnung:

a.	b.
3 C = 825 = 33,73	3 C = 825,0 = 45,25
½ Ca = 600 = 24,53	¼ Ca = 477,3 = 26,18
½ Mg = 574 = 23,34	¼ Mg = 408,2 = 22,39
4 H = 450 = 18,40	H = 112,5 = 6,18
2446 100.	1823,0 100.

Indessen giebt die Analyse des vesuvischen Minerals weniger Kohlensäure als erforderlich ist, um einfache Carbonate zu bilden. Denn der Sauerstoff der Basen und der Säuren ist fast = 3 : 5,5 statt 3 : 6, so dass die Formel eigentlich



sein würde.

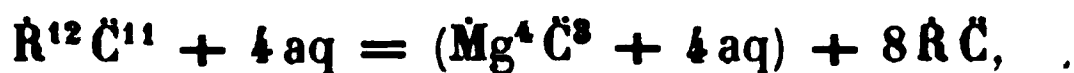
Nun hat Roth zu zeigen gesucht, dass diese und ähnliche Substanzen durch die Einwirkung heisser Wasserdämpfe auf Dolomit (Ca C + Mg C) entstanden seien, wobei ein Theil des Magnesiicarbonats unter Verlust von einem Viertel

4) Mittel von fünf Analysen.

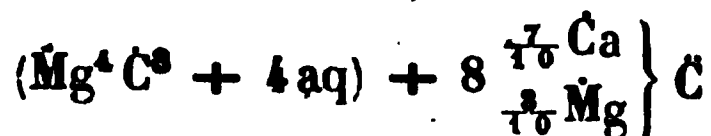
er Kohlensäure und Aufnahme von Wasser sich in Hydromagnesit umgeändert habe,



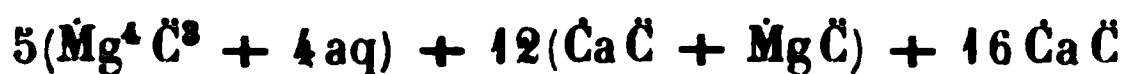
welcher mit dem abgeschiedenen Kalkcarbonat und dem unzersetzten Dolomit vermengt zurückgeblieben sei. In der That ist



. h. das Ganze besteht aus Hydromagnesit und einfachen Carbonaten, die als Dolomit und Kalk (dolomitischer Kalk) aufzufassen sind, und in welchen auf 7 At. Magnesia 7 At. Kalk kommen, so dass man sie als $3(\text{Ca}\ddot{\text{C}} + \text{Mg}\ddot{\text{C}}) + 4\text{Ca}\ddot{\text{C}}$ anzusehen hat. Berechnet man, vom Wassergehalt ausgehend, die Menge des Hydromagnesits, so erhält man Zahlen, welche der Formel



oder:



entsprechen.

			Gefunden.
3 $\ddot{\text{C}}$	= 825 = 11,73	32,34	11,86
4 Mg	= 1000 = 14,21		15,00
4 H	= 450 = 6,40		6,47
8 $\ddot{\text{C}}$	= 2200 = 31,27	48,76	31,54
5,6 Ca	= 1960 = 27,86		26,90
2,4 Mg	= 600 = 8,53		8,23
	<u>7035</u> 100.	$\ddot{\text{C}}$ 42,51	<u>100.</u>
		Ca 15,92	

Oder:

11 $\ddot{\text{C}}$	= 3025 = 43,00	43,40
5,6 Ca	= 1960 = 27,86	26,90
6,4 Mg	= 1600 = 22,74	23,23
4 H	= 450 = 6,40	6,47
	<u>7035</u> 100.	<u>100.</u>

Demnach besteht das Mineral aus:

Hydromagnesit	32,34	33,33
Dolomit	39,23	66,67
Kohlens. Kalk	28,43	
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Da in dem Mineral auf 7 At. Kalk 8 At. Magnesia kommen, so ist bei seiner Bildung entweder $\frac{1}{8}$ des Kalks fortgeführt, oder der ursprüngliche Dolomit enthielt nicht gleiche At. beider Carbonate.

Wahrscheinlich kann unter gewissen Umständen das Magnesiicarbonat auch die Hälfte der Kohlensäure verlieren, und in eine Verbindung $\text{Mg}^2\ddot{\text{C}} + x \text{aq}$ übergehen. Dieser Prozess scheint wirklich bei der Bildung des vesuvischen

Minerals gleichzeitig stattgefunden zu haben, denn das die Zwischenräume der Kugeln ausfüllende ausserst feine gelbliche Pulver gab mir:

	a.	b.	Sauerstoff.
Kohlensäure		42,47	30,89
Kalk	49,70	50,09	44,31
Magnesia	5,62	5,68	9,27
Eisenoxyd	0,81	0,76	
Kieselsäure	0,13	0,20	
		99,20	45,55

Auch hier verhält sich der Sauerstoff nicht = 1 : 2, sondern = 1,07 : 1,86 oder = 15 : 28, so dass das Ganze



wäre. Berechnet man den Kalk als CaC , so hat man:

		Sauerstoff.
Kohlensäure	39,35	28,62
Kalk	50,09	44,31
Kohlensäure	3,12	2,27
Magnesia	5,68	2,27
Wasser (Verl.)	0,80	0,74
	100.	

Der Rest ist alsdann ganz genau ein basisches Magnesiacarbonat, wor und Säure gleichviel Sauerstoff enthalten (halb kohlensaure Magnesia),

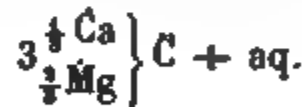


eine dem Lancasterit analoge Verbindung, welche sich bilden kann, we die Hälfte der Säure verliert,



Bei dem Vorherrschen des kohlensauren Kalks möchte man glauben, Theil, welcher bei Entstehung der Kugeln aus ursprünglichem $CaC + 1$ werden musste, sich hier wiederfinde.

Die Substanz No. 2. hat im Ganzen das Sauerstoffverhältniss von stehen die At. von Kalk und Magnesia (einschliesslich der kleinen Me übrigen Oxyde) in dem Verhältniss von 4 : 2.



$$3C = 825,0 = 46,15$$

$$Ca = 350,0 = 19,58$$

$$2Mg = 500,0 = 27,97$$

$$H = 112,5 = 6,30$$

$$1787,5 \quad 100.$$

Genauer genommen, verhält sich jedoch der Sauerstoff der Basen und d = 17,06 : 32,40 = 1 : 1,9 = 1,05 : 2. Ferner ist der Sauerstoff des und der Basen = 5,19 : 17,06 = 1 : 3,3. Berechnet man auch hier Wasser die Menge des Hydromagnesits, so bleibt Dolomit als R

Kohlensäure	10,74		7,79	} 30,10 Hydromagnesit ($\text{Mg}^4 \text{C}^3 + 4 \text{aq}$)
Magnesia	12,30	4,92	5,49	
Nickeloxyd	1,25	0,27	5,49	
Wasser	5,84		5,49	
Kohlensäure	33,83		24,61	} 69,75 Dolomit ($\text{Ca} \text{C} + \text{Mg} \text{C}$).
Kalk	20,10	5,74	44,87	
Magnesia	14,72	5,89	44,87	
Eisenoxydul (Mn)	1,10	0,24	44,87	
Thonerde	0,45			
	100.			

B. Predazzit.

Ein marmorähnliches Gestein von Predazzo in Südtirol, dessen sp. G. = 1 ist, enthält nach Roth:

	a.	b.
Kohlensäure	33,51	34,25
Kalk	44,89	42,97
Magnesia	14,61	14,16
Wasser	6,99	7,06
	100.	98,44

ch Abzug von 0,48, b. nach solchem von 0,78 p. C. Kieselsäure, Thonerde Eisenoxyd.

Hier ist der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3 : 4 : 1, während Kalk gegen 1 At. Magnesia vorhanden sind,

$$\begin{aligned} \text{R}^3 \text{C}^2 + \text{aq} &= 2 \text{R} \text{C} + \text{R} \text{H} = 2 \text{Ca} \text{C} + \text{Mg} \text{H}. \\ 2 \text{C} &= 550,0 = 34,41 \\ 2 \text{Ca} &= 700,0 = 43,41 \\ \text{Mg} &= 250,0 = 15,50 \\ \text{H} &= 112,5 = 6,98 \\ \hline 1612,5 & 100. \end{aligned}$$

C. Pencatit.

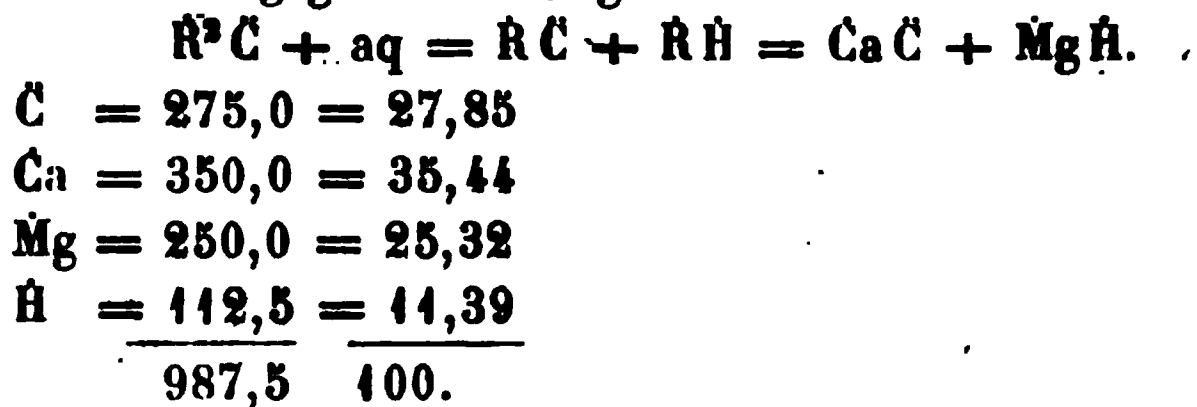
Vesuv. Hellbläulichgrau, sp. G. = 2,534. Roth.¹⁾

Predazzo, Tyrol. a) sp. G. = 2,613. Roth. b) sp. G. = 2,57. Damour.

	1.	2.	
		a.	b.
Kohlensäure	29,84	29,23	26,68
Kalk	35,67	35,70	35,85
Magnesia	23,83	24,78	24,90
Wasser	10,66	10,92	16,61
	100.	100,63	98,04

¹⁾ Dies ist der blaue Kalkstein vom Vesuv, in welchem Klaproth 28,5 Kohlensäure, 11,1 Kalk, 11 Wasser und 2,25 Beimengungen fand. Er hatte die Magnesia übersehen, weil er mit dem Kalk gefällt hatte.

Im P. ist der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 2 : 2 : 1
serdem ist 1 At. Kalk gegen 1 At. Magnesia vorhanden.



Damour: Bull. géol. II Sér. IV, 1052. — Hermann: J. f. pr. Chem. X
— Klaproth: Beitr. V, 94. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXVI, 304. —
Ebendas. LII, 346 u. Ztschr. d. geol. Ges. III, 140.

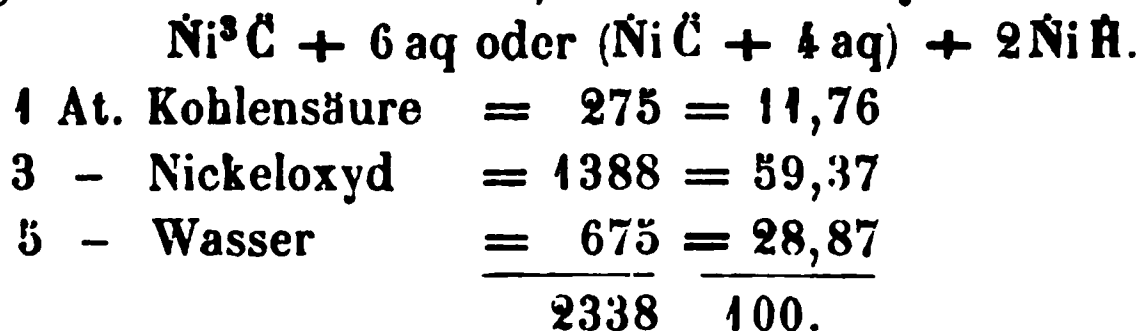
Nickelsmaragd.

Schwärzt sich beim Erhitzen, und verhält sich v. d. L. wie Nickel.
Löst sich in Säuren mit Brausen und grüner Farbe auf.

Analyse des N. von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien: 1) B. Sil
2) Smith und Brush.

	1.	2.
Kohlensäure	44,69	44,63
Nickeloxyd	58,84	56,82
Magnesia	—	4,68
Wasser	29,50	29,87
	<u>400.</u>	<u>400.</u>

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3 : 2 : 6, so ist der
Verbindung von 1 At. Kohlensäure, 3 At. Nickeloxyd und 6 At. Wasser,



Das Mineral, einen Ueberzug auf Chromeisen bildend, wurde anfäng
Nickeloxydhydrat gehalten. R. D. Thomson zeigte dann, dass es ei
bonat sei.

Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. III. VI, 248. Pogg. Ann. LXXIII, 454. —
u. Brush: Ibid. XVI, 52. — Thomson: Phil. Mag. 1847. Decbr. 544.

Zinkblüthe.

Giebt beim Erhitzen Wasser; verhält sich sonst wie Zinkspath.

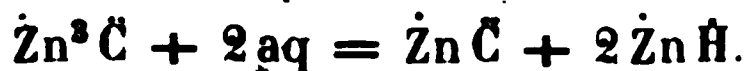
1. Bleiberg in Kärnthen. Smithson.
2. Höllenthal an der Zugspitze bei Partenkirchen in Baiern. Reicher
3. Santander bei Cumillas in Spanien. Sp. G. = 3,252. a) Braun.
tersen u. Voit. c) Koch.
4. Grube Bastenberg bei Ramsbeck in Westphalen. Schnabel.

	1.	2.	a.	b.	c.	4.
Kohlensäure	43,5	46,25	44,32	43,82	43,50	42,30
Zinkoxyd	71,4	71,69	73,83	74,73	74,46	64,04
Wasser	45,1	44,90	44,87	44,45	42,04	45,61 ¹⁾
	100.	99,74	100,02	100.	100.	
					Kupferoxyd	0,62
					Kalk	0,52
					Thonerde, Eisenoxyd	2,48
					Unlösliches	3,88
						99,45

Der Sauerstoff von

	Zn	: C	: H	
ist in 1	= 44,09	: 9,82	: 43,42	= 1,4 : 1 : 1,37
2	= 44,15	: 11,82	: 40,58	= 1,2 : 1 : 0,9
3 a	= 44,57	: 10,44	: 40,56	= 1,4 : 1 : 1,0
3 b	= 44,75	: 10,05	: 40,18	= 1,47 : 1 : 1,0
3 c	= 44,70	: 9,82	: 40,70	= 1,5 : 1 : 1,1

ernach ist das Sauerstoffverhältniss = $1\frac{1}{2} : 1 : 1$, und die Zinkblüthe besteht
glichen aus 1 At. Kohlensäure, 3 At. Zinkoxyd und 2 At. Wasser,



1 At. Kohlensäure	= 275,0	= 43,61
3 - Zinkoxyd	= 1519,8	= 75,24
2 - Wasser	= 225,0	= 11,15
	2019,8	100.

Smithson's Analyse giebt 1 At. Wasser mehr.

Vielleicht ist in der Zinkblüthe mehr als eine Verbindung enthalten. So
könnte man sich No. 2, welche $\text{Zn}^5\text{C}^2 + 4\text{aq}$ am nächsten kommt, als



denken.

Braun, Petersen u. Voit: Ann. Chem. Pharm. CVIII, 48. — Koch u. Reichert: In mein. Laborat. — Schnabel: Pogg. Ann. CV, 444. — Smithson: S. Zinkspath.

Kupferlasur.

Schwärzt sich beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. auf Kohle und reducirt sich zu einem Kupferkorn.

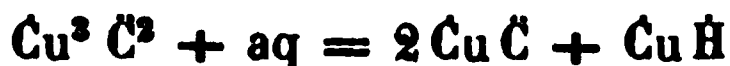
Ist in Säuren mit Brausen auflöslich; wird auch von Ammoniak mit tiefblauer Farbe aufgelöst.

1. Strahlige K. von den Turjinschen Gruben am Ural. Klaproth.
2. Chessy bei Lyon. Krystallisirt. a) Vauquelin. b) Phillips.
3. Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 3,88. Smith.

¹⁾ Wovon 2,02 bei 100° entweichen.

	1.	2.		3.
		a.	b.	
Kohlensäure	24	25,0	25,46	24,98
Kupferoxyd	70	68,5	69,08	69,44
Wasser	6	6,5	5,46	5,84
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100,23</u>

In der K. verhält sich der Sauerstoff des Wassers, des Kupferoxyds und der Kohlensäure = 1 : 3 : 4. Sie ist demnach eine Verbindung von 2 Kohlensäure, 3 At. Kupferoxyd und 4 At. Wasser, und lässt sich als 2 At. kohlensaures Kupferoxyd und 4 At. Kupferoxydhydrat betrachten.



2 At. Kohlensäure	=	550,0	=	25,56
3 - Kupferoxyd	=	4489,8	=	69,22
4 - Wasser	=	442,5	=	5,22
		<u>2452,3</u>		<u>100.</u>

Klaproth: Beitr. IV. 84. — Phillips: J. of the Royal Instit. IV, 276. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 4.

Malachit.

Verhält sich wie Kupferlasur.

1. Chessy bei Lyon. a) Vauquelin. b) Phillips.
2. Von den Turjinschen Gruben am Ural. Klaproth.
3. Von Nischne Tagil am Ural, a) dichter bläulicher, beim Erhitzen stark decrepitirend; b) blaugrüner; c) grüner krystallisirter. A. Nordenskiöld.
4. Von der Gumeschewskischen Grube am Ural; a) grobstrahliger grüner, b) feinstrahliger grüner, nicht decrepitirend. A. Nordenskiöld c) Struve.
5. Hukkavaara in Pielisjärvi, Finland; bläulicher Ueberzug auf Kupferschwärze. A. Nordenskiöld.
6. Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 4,06. Smith.

	1.		2.	3.		
	a.	b.		a.	b.	c.
Kohlensäure	21,25	18,5	18,0	19,30	19,05	18,13
Kupferoxyd	70,10	72,2	70,5	72,10	71,84	72,33
Wasser	8,75	9,3	11,5	8,95	8,94	8,31
	<u>100,10</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100,35</u>	<u>99,80</u>	<u>98,77</u>

	4.			5.	6.
	a.	b.	c.		
Kohlensäure	19,67	20,30	19,08	19,85	19,09
Kupferoxyd	72,02	71,54	72,14	70,12	71,46
Wasser	8,17	8,34	8,81	9,98	9,02
	<u>99,86</u>	<u>100,15</u>	<u>100.</u>	<u>99,95</u>	<u>99,57</u>

Im M. verhält sich der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 2 : 2 : 4. Er besteht folglich aus 2 At. Kupferoxyd, 4 At. Kohlensäure und 4 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. kohlensaurem Kupferoxyd und 4 At. Kupferoxydhydrat betrachten,



4 At. Kohlensäure = 275,0 = 19,94

2 - Kupferoxyd = 993,2 = 71,94

4 - Wasser = 112,5 = 8,15

4380,7 400.

Kalkmalachit. Mit diesem Namen hat Zincken ein dem Kupferschaum ähnliches Mineral von der Flussgrube bei Lauterberg am Harz bezeichnet, welches beim Erhitzen saures Wasser giebt, und v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke schmilzt, die bei der Reduktion Kupfer und Eisen liefert. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich mit Brausen auf, und hinterlässt dabei einen galertartigen Rückstand, welcher nach Zincken aus Gyps besteht.

Klaproth: Beitr. II, 287. — A. Nordenskiöld: Om Malachitens sammansättning och kristallform. Acta Soc. sc. fenn. IV, 607. — Phillips: J. of the Royal Instit. IV, 376. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Struve: Verh. d. min. Ges. zu Petersb. 1850—51. 103. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 4. — Zincken: Berg- u. hütt. Ztg. I, No. 24.

Aurichalcit.

Verhält sich wie Malachit, giebt aber v. d. L. in der inneren Flamme auf Kohle einen Zinkbeschlag.

1. Matlock, Derbyshire. Blassgrün, blättrig. Connel.

2. Loktewsk am Altai. Th. Böttger.

3. Ebendaher. Delesse.

4. Chessy bei Lyon. Sp. G. = 3,32. Delesse.

	1.	2.	3.	4.
Zinkoxyd	42,5	45,73	32,02	41,49
Kupferoxyd	32,5	28,27	29,46	29,00
Kalk	—	—	8,62	2,46
Kohlensäure	27,5	16,06	21,45	19,88
Wasser		9,94	8,45	7,62
	402,5	99,90	400.	99,85

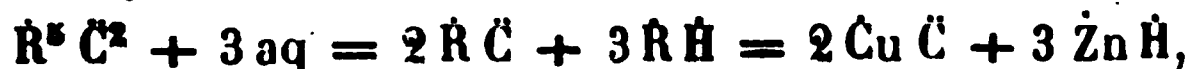
Sauerstoff von R : C : H

in 2 = 1,67 : 1,32 : 1 = 5 : 4 : 3

3 = 1,96 : 2,08 : 1 } = 2 : 2 : 1

4 = 2,16 : 2,13 : 1 }

Hiernach ist das kalkfreie Mineral (Aurichalcit), in welchem 2 At. Kupferoxyd gegen 3 At. Zinkoxyd enthalten sind,



oder, wie Hermann vorschlägt,



d. h. 4 At. Malachit und 4 At. Zinkblüthe.

3 At. Zinkoxyd	=	1519,8	=	41,69
2 - Kupferoxyd	=	993,2	=	29,24
2 - Kohlensäure	=	550,0	=	16,48
3 - Wasser	=	337,5	=	9,92
		3400,5		100.

Wenn in den kalkhaltigen Substanzen (Boratit) der Kalk wesentlich sind sie



d. h. Kalk-Zink-Malachit; und zwar würde No. 3

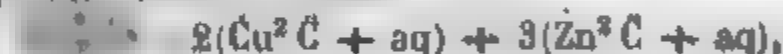


sein.

Allein schon Berzelius war geneigt, den Kalk als beigemengten Kalk anzusehen. Zieht man ihn nebst der gehörigen Kohlensäuremenge ab, so dem Rest der Sauerstoff von

	R	:	C	:	H	
in 3	=	1,63	:	1,43	:	1 = 4,9 : 4,3 : 3
„ 4	=	2,07	:	1,93	:	1 = 4 : 2 : 4

Es stimmen dann also die beiden Substanzen vom Altai ziemlich überein, von Chessy jedoch ist noch immer



d. h. Zink-Malachit.

Dieser Gegenstand ist daher durch weitere Versuche aufzuklären.

Berzelius: Jahresb. XXVII, 256. — Th. Böttger: Pogg. Ann. XLVIII, Connel: Edinb. N. phil. J. XLV, 36. J. f. pr. Chem. XLV, 464. — Deless: Chim. Phys. III Sér. XVIII, 478. J. f. pr. Chem. XL, 487. — Hermann: Chem. XXXIII, 296.

Uran-Kalkcarbonat.

Wird beim Erhitzen unter Wasserverlust grauschwarz oder (bei 1 tritt) braunschwarz. Ist v. d. L. unschmelzbar und reagiert mit den auf Uran.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure leicht zu einer grünen Flüssigkeit

Dieses in zeisiggrünen körnigen Aggregaten zu Joachimsthal von Vo deckte Mineral enthält nach dem Mittel dreier Analysen von Lindaker:

		Sauerstoff.	
Kohlensäure	23,86		47,85
Uranoxydul	37,44	4,40	8,85
Kalk	45,56	4,43	
Wasser	23,34		40,75
	99,87		

Da der Sauerstoff = 4 : 4 : 4 : 5, so ist das Mineral eine Verbindung von 4 At. kohlensaurem Uranoxydul, 4 At. kohlensaurem Kalk und 5 At. Wasser,



2 At. Kohlensäure	= 550,0 = 23,86
4 - Uranoxydul	= 843,0 = 36,56
4 - Kalk	= 350,0 = 15,18
5 - Wasser	= 562,5 = 24,40
	<hr/>
	2305,5 100.

Lindaker: Vogl Joachimsthal S. 444.

Voglit.

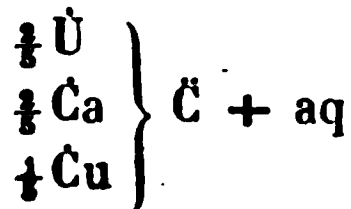
Schwärzt sich beim Erhitzen, schmilzt nicht v. d. L., färbt jedoch die Flamme grün, giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelbes, beim Abkühlen rothbraunes Glas, mit Soda bei der Reduktion metallisches Kupfer.

Löst sich leicht in Säuren auf.

Dieses als grüner krystallinisch-schuppiger Ueberzug des Uranpecherzes von der Eliaszeche zu Joachimsthal vorkommende Mineral enthält im Mittel von drei Analysen nach Lindaker:

		Sauerstoff.
Kohlensäure	26,44	19,24
Uranoxydul	37,00	4,39
Kalk	44,09	4,04
Kupferoxyd	8,40	4,69
Wasser	43,90	12,86
	<hr/>	
	99,80	

Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 4 : 4,9 : 4,2, also wohl = 4 : 2 : 4. Der V. ist mithin eine isomorphe Mischung der einfachen Carbonate von Uranoxydul, Kupferoxyd und Kalk in dem Verhältniss von 13 : 5 : 12, oder vielleicht von 2 : 4 : 2,



3 At. Kohlensäure	= 1375,0 = 28,53
2 - Uranoxydul	= 1686,0 = 34,98
2 - Kalk	= 700,0 = 14,52
4 - Kupferoxyd	= 496,6 = 10,30
5 - Wasser	= 562,5 = 11,67
	<hr/>
	4820,1 100.

Allerdings entsprechen die Formeln



besser der Analyse, sind aber minder einfach.

Vogl Joachimsthal S. 408.

Liebigit.

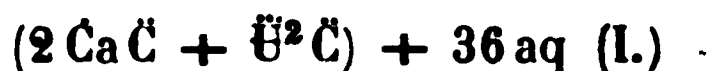
Färbt sich beim Erhitzen grünlich grau, beim Glühen schwarz und nach dem Erkalten roth. Bleibt v. d. L. schwarz und reagirt mit den Flüssen auf Uran.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

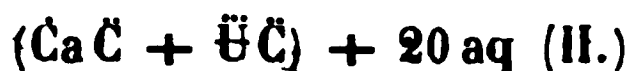
Nach einem Mittel dreier Analysen von Smith enthält dieses Mineral, welches mit Uranpacherz bei Adrianopel vorkommt:

		Sauerstoff.
Kohlensäure	10,2	7,44
Uranoxyd	38,0	6,36
Kalk	8,0	2,28
Wasser	45,2	40,48
	<u>101,4</u>	

Der Sauerstoff verhält sich = 3,25 : 2,8 : 4 : 47,6. Es ist hiernach schwer, aus der jedenfalls nicht sehr genauen Analyse ein zuverlässiges Bild von der Zusammensetzung des Minerals abzuleiten. Nimmt man jene Proportion = 3 : 3 : 4 : 48, so wäre der L. als



anzusehen. Smith hat 4 : 3 : 4 : 20 angenommen, und daher die Formel



I.	II.
3 $\ddot{\text{C}}$ = 825 = 9,02	2 $\ddot{\text{C}}$ = 550 = 44,44
2 $\ddot{\text{U}}$ = 3572 = 39,05	$\ddot{\text{U}}$ = 1786 = 36,49
2 Ca = 700 = 7,65	Ca = 350 = 7,09
36 H = 4050 = 44,28	20 H = 2250 = 45,58
<u>9147</u> 100.	<u>4936</u> 100.

Smith: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 254.

Wismuthspath.

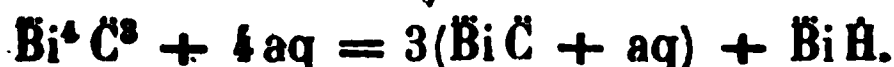
Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich braun, und schmilzt sehr leicht. Reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Wismuth.

Wird von Salpetersäure aufgelöst, wobei ein gelber erdiger Rückstand bleibt.

Als W. habe ich ein im Aeusseren dem Weissbleierz ähnliches Mineral aus den Goldgruben von Chesterfield Co., Südcarolina, bezeichnet, dessen sp. G. = 7,67 ist. Genth hat neuerlich eine helle (a) und eine dunkle (b) Abänderung von Brewers Mine daselbst untersucht. In den nachstehenden Analysen sind die Beimengungen von Thon, Eisenoxydhydrat und ein wenig Kalk- und Magnesiicarbonat in Abzug gebracht, welche bei mir 8 p. C., bei Genth 28—30 p. C. betragen.

	R.	G.	
		a.	b.
Kohlensäure	6,56	7,04	7,30
Wismuthoxyd	90,00	89,05	87,67
Wasser	3,44	3,91	5,03
	400.	400.	400.

Zufolge der beiden ersten Analysen ist der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 3 : 6 : 2, der W. folglich eine Verbindung von 3 At. Kohlensäure, 4 At. Wismuthoxyd und 4 At. Wasser,



3 At. Kohlensäure	=	825	=	6,44
4 - Wismuthoxyd	=	11600	=	90,10
4 - Wasser	=	450	=	3,49
		12875		100.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 426. J. f. pr. Chem. LXXIII, 208. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVI, 564.

3. Verbindungen mit Haloidsalzen.

Bleihornerz.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer undurchsichtigen gelben Kugel, die beim Erkalten weiss und krystallinisch wird, und reducirt sich auf Kohle leicht zu Bleikörnern.

Wird durch Wasser allmählig zersetzt, indem Chlorblei sich auflöst. Löst sich in mässig verdünnter Salpetersäure mit Brausen auf.

1. Cromford Level bei Matlock, Derbyshire. a) Klaproth. b) Sp. G. = 6,305 Rammelsberg. c) Smith.

2. Grube Elisabeth bei Tarnowitz, Obersehlesien. Krug von Nidda.

	1.			2.
	a.	b.	c.	
Chlorblei	53,5	50,93	51,78	50,45
Kohlens. Bleioxyd	48,4	48,45	48,22	49,44
	101,9	99,38	100.	99,89

Aus Klaproth's Analyse hat schon Berzelius gefolgert, dass das B. eine Verbindung von 4 At. Chlorblei und 4 At. kohlensaurem Bleioxyd sei,



4 At. Chlorblei	=	1738	=	51,0	=	Chlor	43,01
4 - kohlens. Bleioxyd	=	4669	=	49,0		Bleioxyd	81,85
		3407		100.		Kohlensäure	8,07
							102,93

Berzelius: Pogg. Ann I, 272. — Klaproth: Beitr. III, 441. — Krug von Nidda: Ztschr. d. geol. Ges. II, 426. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 442. — Smith: Dana Min. IV Ed. 464.

Parleit.

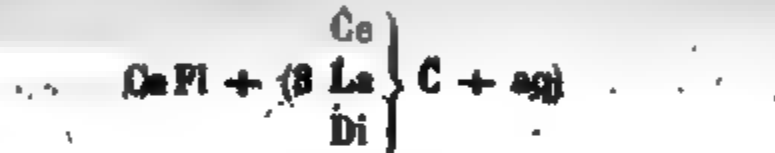
Färbt sich beim Erhitzen unter Verlust von Wasser und Kohlensäure und ist v. d. L. unschmelzbar.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Brausen auf (ohne Chlorentwickelung).

Nach Bunsen besteht dies von Lavinio de Medici Spada erhaltene Mineral aus den Sinaragdgruben von Muzo in Neu-Granada aus:

Fluor	5,49
Cer (La, Di)	50,78
Calcium	8,29
Sauerstoff	9,55
Kohlensäure	23,54
Wasser	3,38
	<hr/> 100.

Hiernach wird es wahrscheinlich, dass der P. eine Verbindung von Fluorcalcium, 3 At. kohlensaurem Ceroxydul (Lanthan und Didymoxyd) und 1 At. Wasser sei,



Bunsen fand das Atg. der drei nicht weiter getrennten Metalle wonach die Rechnung erfordert:

1 At. Fluor	= 237,5 = 6,76	oder: Fluorcalcium
3 - Cer (La, Di)	= 1758,0 = 50,50	Ceroxydul (La, Di)
1 - Calcium	= 250,0 = 7,49	Kohlensäure
3 - Sauerstoff	= 300,0 = 8,62	Wasser
3 - Kohlensäure	= 825,0 = 23,70	
1 - Wasser	= 442,5 = 3,23	
	<hr/> 3483,0	100.

Vielleicht enthält aber der P. auch Cerfluortür (LaFl, DiFl) und kohligen Kalk, so dass seine Formel allgemein



ist.

Ann. Chem. Pharm. LIII, 447.

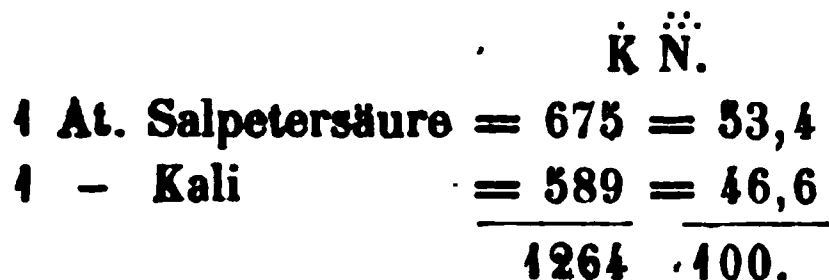
B. Nitrate.¹⁾**Kalialpeter.**

Leicht schmelzbar, die Flamme violett färbend; verpufft auf glühenden Kohlen.

Leicht auflöslich in Wasser.

¹⁾ Diese Gruppe bildet eigentlich einen Anhang zum Mineralsystem, da ihre Verbindungen unter Mitwirkung organischer Stoffe entstanden sind.

In einem natürlichen Salpeter von Molfetta, Apulien, fand Klaproth: 1,75 salpeters. Kali, 25,5 schwefels. Kalk, 0,2 Chlorkalium, 30,4 erdige Theile. Er ist salpetersaures Kali,



Klaproth: Beitr. I, 817.

Natronsalpeter.

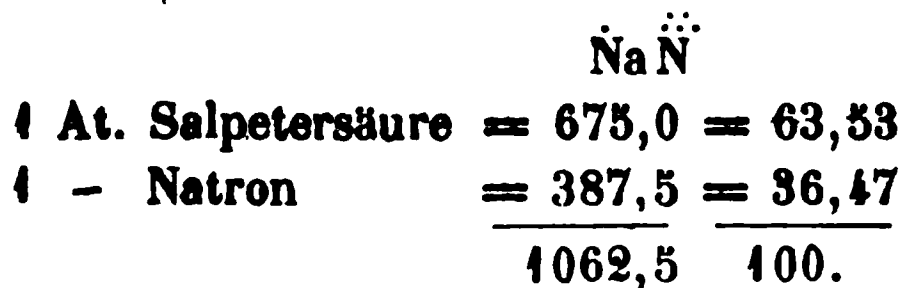
Leicht schmelzbar, die Flamme gelb färbend. Verpufft schwach auf glühenden Kohlen.

Leicht auflöslich in Wasser.

Analysen des N. aus dem Distrikt Atacama in Bolivia (Chilesalpeter):

	a. Lecanu.	b. Hayes.	c. Hofstetter.
Salpeters. Natron	96,7	64,98	94,29
„ Kali	—	—	0,42
„ Magnesia	—	—	0,86
Chlornatrium	4,3	28,96	4,99
Jodnatrium	—	0,63	—
Schwefels. Natron	—	3,00	—
„ Kali	—	—	0,24
Wasser	2,0	—	1,99
Erdige Theile	—	2,60	0,21
	100.	100,17	100.

Er ist salpetersaures Natron,

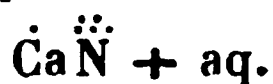


Hayes: Am. J. of Sc. XXXVIII, 440. XXXIX, 375. Berz. Jahresb. XXI, 217. XXII, 212. — Hofstetter: Ann. Chem. Pharm. XLV, 240. — Lecanu: J. d. Pharm. XVIII, 402. Berz. Jahresb. XIII, 178.

Kalksalpeter.

Shepard fand in einer Efflorescenz der Kalkhöhlen von Kentucky: 57,44 Salpetersäure, 32,0 Kalk, 10,56 Wasser.

Die Substanz ist mithin salpetersaurer Kalk mit 1 At. Wasser,



1 At. Salpetersäure	= 675,0 = 59,34
1 - Kalk	= 380,0 = 30,77
1 - Wasser	= 112,5 = 9,89
	<hr/>
	1137,5 100.

Treatise on Min. II, 2. p. 84.

C. Oxalate.⁴⁾

Whewellit.

Die von Brooke auf Kalkspathkrystallen von unbekanntem Fundmal beobachteten zwei- und eingliedrigen Krystalle sollen nach Sandall saurer Kalk (ob $\text{CaC} + \text{aq}?$) sein.

Conistonit. Zweigliedrige Krystalle von Coniston in Cumberland sp. G. = 2,05, die nach Greg 28,02 Oxalsäure, 21,05 Kalk, 0,82 J und Natron und 49,15 Wasser enthielten, und also $\text{CaC} + 7\text{aq}$ waren nach einer späteren Angabe von ihm keine Mineralsubstanz.

Dasselbe gilt von dem oxalsauren Kalk, der nach Liebig aus einer Tentüberzug antiker Marmorstulen des Parthenons herstammt.

Greg: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 333. 440. XXII, 282. — Liebig: Chem. LX, 59. — Sandall: L. and Ed. phil. Mag. XVI, 449. Berz. Jahresb.

Humboldtite. (Oxalit).

Schwärzt sich im Kolben; verwandelt sich beim Erhitzen an der letzt in rothes Eisenoxyd.

Löst sich in Säuren mit gelblicher Farbe auf, und wird durch / unter Abscheidung von Eisenoxydul, welches sich grünschwartz, dan färbt, vollständig zersetzt.

Dieses anfangs für ein mellithsaures Salz gehaltene seltene Mineral Braunkohle von Koloseruk bei Bilin in Böhmen ist angeblich von Mari Rivero, jedoch mit ganz unrichtigem Resultat, untersucht worden. später seine wahre Zusammensetzung ermittelt.

	Mar. de Riv.	Rammelsberg.		
		a.	b.	c.
Oxalsäure	46,14	42,40		
Eisenoxydul	43,86	44,13	40,24	40,80
Wasser	—	16,47		
	<hr/>	<hr/>		
	100.	100.		

Hiernach ist der H. eine Verbindung von 2 At. oxalsaurem oxydul und 3 At. Wasser,



4) Diese und die folgende Abtheilung enthält Verbindungen organischen U welche eigentlich nicht hieher gehören.

2 At. Oxalsäure	= 900,0 = 42,41
2 - Eisenoxydul	= 900,0 = 42,41
3 - Wasser	= 337,5 = 15,78
	<hr/>
	2437,5 100.

Er enthält nicht, wie Berzelius vermuthet hatte, gleichzeitig Eisenoxyd.

Berzelius: Jahresb. XX, 244. XXII, 210. — Mariano de Rivero: Ann. Chim. Phys. XVIII, 297. Schwgg. J. XXXIII, 426. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVI, 283. LIII, 693.

D. Mellitate.

(Honigsteinsaure Salze).

Honigstein. (Mellith).

Giebt beim Erhitzen Wasser, zersetzt sich später, unter Bildung flüchtiger Produkte, verkohlt und hinterlässt beim Verbrennen einen weissen Rückstand von Thonerde.

Dem feinen Pulver wird durch Kochen mit Wasser ein Theil Säure entzogen, während der Rückstand hellgrau erscheint. Von starken Säuren, gleichwie von Kalilauge, wird es vollständig aufgelöst..

Klaproth entdeckte in diesem Mineral (aus der Braunkohle von Artern in Thüringen) eine neue organische Säure, Honigsteinsäure (Mellithsäure), deren nähere Kenntniss wir insbesondere Wöhler verdanken.

	Klaproth.	Wöhler.	
		a.	b.
Mellithsäure	46	44,4	
Thonerde	46	44,5	15,0
Wasser	38	44,1	
	<hr/>	<hr/>	
	100.	100.	

Nach Wöhler's Analyse ist der H. eine Verbindung von 1 At. Thonerde, 3 At. Mellithsäure und 18 At. Wasser,



3 At. Mellithsäure	= 1800 = 40,30	oder: 12 C = 900 = 20,15
1 - Thonerde	= 642 = 14,37	9 O = 900 = 20,15
18 - Wasser	= 2025 = 45,33	Äl = 642 = 14,37
	<hr/>	18 H = 2025 = 45,33
	4467 100.	<hr/>
		4467 100.

Klaproth: Beitr. III, 444. — Wöhler: Pogg. Ann. VII, 325.

E. Borate.

(Borsäure Salze).

1. Wasserfreie.**Rhodizit.**

Schmilzt v. d. L. schwer, höchstens an den Kanten, zu einem weissen Email, an einzelnen Anschwellungen sehr stark mit gelbrothem Licht erglüht. Dabei färbt Flamme anfangs grün, dann roth (Rh. von Sarapulsk), oder die grüne Färbung erlauernd neben der schwächeren rothen (Rh. von Schaitansk). Mit den Flüssen giebt lose Gläser.

In Chlorwasserstoffsäure löst er sich schwer auf.

Dieses seltene auf den Krystallen von rothem sibirischem Turmalin von G. R. entdeckte Mineral enthält nach seinen Versuchen Borsäure und Kalk.

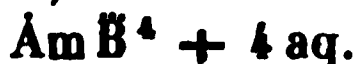
Pogg. Ann. XXXIII, 252. XXXIX, 224.

2. Hydrate.**Larderellit.**

Eine Salzefflorescenz der Borsäurelagunen Toscanas, in mikroskopischen Krystallen, die in Wasser löslich sind. Einer Analyse von Bechmann folgt enthält die Substanz:

		Sauerstoff.
Borsäure	68,55	47,45
Ammoniumoxyd	44,73	3,92
Wasser	48,32	46,28
	<u>99,60</u>	

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser nahe gleich 4 : 42 : 4 wäre der L. eine Verbindung von 4 At. vierfach borsaurem Ammoniumoxyd und 4 At. Wasser,



4 At. Borsäure	= 1744,8 = 69,24
4 - Ammoniumoxyd	= 325,0 = 12,90
4 - Wasser	= 450,0 = 17,86
	<u>2519,8 100.</u>

Aus seiner Auflösung in heissem Wasser krystallisirt nach Bechmann das saure Salz $\text{Am B}^6 + 9 \text{ aq.}$

Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 430.

Tinkal. (Borax).

Bläht sich beim Erhitzen stark auf, schwärzt sich v. d. L., riecht braun in Folge organischer Beimengungen, und schmilzt dann zu einer klarbleibenden Perle, die Flamme gelb färbend. Mit Schwefelsäure befeuchtet, und

mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen (ersterer ist öthig), färbt er die Flamme grün.

Löst sich in Wasser mit Hinterlassung von erdigen und organischen Beimpungen auf.

Klaproth fand in dem T. oder dem natürlichen Borax aus Tibet nachug von $3\frac{1}{4}$ p. C. Verunreinigungen: 37 Borsäure, 44,5 Natron und 47 Wasser, obgleich er keine vollkommene analytische Methode anwenden konnte.

Im T. gleichwie im reinen Borax verhält sich der Sauerstoff von Basis, re und Wasser = 1 : 6 : 10. Er ist demnach eine Verbindung von 1 At. eifach borsauem Natron und 10 At. Wasser,

$$\text{Na B}^2 + 10 \text{ aq.}$$

2 At. Borsäure	=	872,4	=	36,58
1 - Natron	=	387,5	=	16,25
10 - Wasser	=	4125,0	=	47,17
		<u>2384,9</u>		<u>400.</u>

In einer Efflorescenz der Borsäurelagunen Toscanas fand Bechi: 43,56 säure, 49,25 Natron, 37,49 Wasser, entsprechend einem Hydrat mit 7 At. asser.

Fownes und Sullivan wollen im Tinkal 2,13 p. C. Phosphorsäure gefunden haben.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 429. — Fownes u. Sullivan: Phil. Mag. XXVII, 369. Pogg. Ergänzb. II, 368. — Klaproth: Beitr. IV, 350.

Borocalcit.

Als wasserhaltiger borsaurer Kalk werden zwei Substanzen betrachtet.

1. Eine Inkrustation von den Borsäurelagunen Toscanas.
- 2) Ein mit dem Namen Tiza bezeichnetes Mineral aus der Gegend von Iquique in Bolivia, dem Fundort des Natronsalpeters, wo es nach Hayes knollige Massen, aus faserigen Aggregaten bestehend, bildet, welche von Magnesia-Alaun begleitet werden. (Vgl. Boronatrocalcit).

	1. Bechi.	2. Hayes.
Borsäure	52,06	46,44
Kalk	24,22	18,89
Wasser	26,72	35,00
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

nach sind beide Substanzen zweifach borsaurer Kalk, allein die tosische enthält 4 At., die südamerikanische 6 At. Wasser.

1. $\text{Ca B}^2 + 4 \text{ aq.}$		2. $\text{Ca B}^2 + 6 \text{ aq.}$	
2 B	= 872,4 = 52,44	2 B	= 872,4 = 45,95
Ca	= 350,0 = 24,00	Ca	= 350,0 = 18,51
4 H	= 450,0 = 26,89	6 H	= 675,0 = 35,54
	<u>1672,4</u> <u>400.</u>		<u>1897,4</u> <u>400.</u>

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 429. — Hayes: Ibid. XVIII, 95.

Boronatrocalcit.

Schmilzt v. d. L. unter Aufblähen leicht zu einem klarbleibenden Gl verhält sich überhaupt ähnlich dem Tinkal.

Löst sich kaum in kaltem, wenig in kochendem Wasser zu einer alkal reagirenden Flüssigkeit, leicht hingegen in Säuren auf.

Dieses Mineral kommt an demselben Orte und mit denselben Eigensch wie der von Hayes beschriebene Borocalcit vor. Oft enthält es Glaubersal stalle.

	1. Ulex.	2. Dick.		3. Rammelsberg.	
Borsäure	49,5	45,42	=	(42,12)	
Kalk	15,8	14,32	42,77	12,46	
Natron	8,8	9,63	7,76	6,52	
Wasser	25,9	27,42	34,40	34,40	
Kali	—	0,31	0,80	Chlorkalium	1,26
Chlor	—	1,60	1,92	Chlornatrium	1,66
Schwefelsäure	—	1,10	0,91	Schwefels. Kalk	0,77
	100.	100:		Schwefels. Natron	0,81
					1,56
					Glaub
					100.

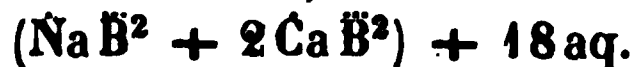
Oder im reinen Zustande

		Sauerstoff.
Borsäure	44,10	20,22
Kalk	13,05	2,72
Natron	6,83	1,75
Wasser	36,02 ¹⁾	22,00
	100.	

Neuerlich ist der B. auch zu Windsor, Neuschottland, gefunden wor gemengt mit Glaubersalz und Gyps. Nach Haw enthält er:

Borsäure	44,10
Kalk	14,20
Natron	7,21
Wasser	34,49
	100.

Da sich in meiner Analyse der Sauerstoff der Basen, der Säure und Wassers = 1 : 6 : 6 verhält, Natron und Kalk aber = 1 : 2 sind, so bes der B. aus 1 At. zweifach borsauem Natron, 2 At. zweifach b saurem Kalk und 18 At. Wasser,



6 At. Borsäure	= 2617,2 = 45,66
2 - Kalk	= 700,0 = 12,21
4 - Natron	= 387,5 = 6,80
18 - Wasser	= 2025,0 = 35,33
	5729,7 100.

Schreibt man die Formel



1) Ein späterer Versuch ergab: 13,22 Kalk, 7,21 Natron.

ist das Mineral eine Verbindung von 4 At. Tinkal (Borax) und 2 At. Borocalcit von Hayes.

Dick: Phil. Mag. IV. Ser. VI, 50. — Haw: Am. J. of Sc. IV. Ser. XXIV. J. f. pr. Chem. LXXIII, 382. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVII, 301. — Ulex: Ann. Chem. Pharm. LXX, 49.

Hydroboracit.

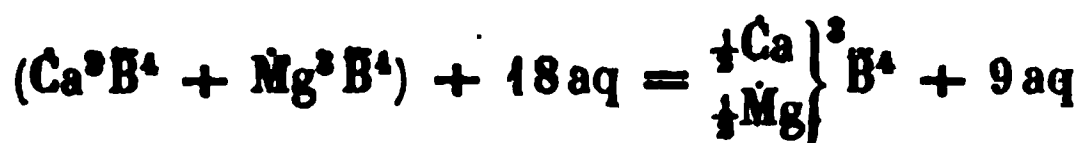
Schmilzt v. d. L. leicht zu einem klarbleibenden Glase, wobei die Flamme etwas grün erscheint.

Ist wenig in Wasser, leicht in Säuren auflöslich.

Nach zwei Analysen von Hess enthält der H. vom Kaukasus:

	a.	b.	Mittel.	Sauerstoff.
Borsäure	49,22	49,94	49,58	24,10
Kalk	43,74	43,30	43,52	3,84
Magnesia	40,74	40,43	40,57	4,23
Wasser	26,33	26,33	26,33	22,40
	100.	100.	100.	

Der Sauerstoff der Basen, der Borsäure und des Wassers ist $= 4 : 4,2 : 2,9$, also nahe $= 4 : 4 : 3$, der der beiden Basen unter sich ist $= 1 : 1$, so dass der H. als aus vierdrittel-borsauren Salzen



bestehend bezeichnet werden kann.

4 At. Borsäure	$= 1744,8 = 47,70$
$\frac{1}{2}$ - Kalk	$= 525,0 = 14,35$
$\frac{1}{2}$ - Magnesia	$= 375,0 = 10,25$
9 - Wasser	$= 1042,5 = 27,70$
	<u>3657,3 100.</u>

Wenn man das Sauerstoffverhältniss $= 1 : 4\frac{1}{2} : 3$ annimmt, so besteht das Mineral aus anderthalbfach-borsauren Salzen,



Diese einfachere Formel verlangt:

6 At. Borsäure	$= 2647 = 50,65$
2 - Kalk	$= 700 = 13,55$
2 - Magnesia	$= 500 = 9,68$
12 - Wasser	$= 1350 = 26,42$
	<u>5167 100.</u>

Sie dürfte der ersten vorzuziehen sein.

Hess: Pogg. Ann. XXXI, 49.

Lagonit.

Eine gelbe erdige Substanz, an den Borsäurelagunen Toscanas gefunden, welche nach Bechi aus 47,95 Borsäure, 36,26 Eisenoxyd und 14,02 Wasser

besteht, was einfach borsaurem Eisenoxyd mit 3 At. Wasser spricht,

$$\text{FeB}^3 + 3 \text{aq.}$$

3 At. Borsäure	= 1308,6	= 49,44
1 - Eisenoxyd	= 1000,0	= 37,81
3 - Wasser	= 337,5	= 12,75
	<u>2646,1</u>	<u>100.</u>

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 429.

3. Verbindungen mit Chloriden.

Boracit.

Giebt beim Erhitzen kein Wasser oder nur eine Spur desselben; auss nach G. Rose ein geringes Sublimat, wahrscheinlich von Borsäure. Sc v. d. L. unter Aufwallen zu einer weissen krystallinischen Perle, und für äussere Flamme grün. Mit Borax und Phosphorsalz bildet er klare Gläser, denen das letztere nach der Sättigung sich trübt. Mit Soda schmilzt richtigem Verhältniss zu einer klaren Masse, welche beim Abkühlen eine tirte Oberfläche erlangt.

Das feine Pulver ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Der B. wurde von Ilse mann und Heyer, dann von Westrumb sucht, welcher die Borsäure darin auffand. Die Analysen von Vauqu Dumenil und Pfaff waren nicht ganz richtig; Stromeyer, besonder Arfvedson, welcher zuerst Flusssäure anwandte, erhielten genauere sultate, welche durch Weber's und meine Versuche sich bestätigten. anlasst durch die Auffindung eines Chlorgehalts im Stassfurthit, prüften H. und Heintz auch den Boracit, und fanden darin ebenfalls dieses Element ches von allen Früheren übersehen worden war.

Analysen des B. von Lüneburg:

A. Aeltere.

1. P. Stromeyer. 2. Arfvedson. 3. Rammelsberg. a) reine und sichtige Krystalle; sp. G. = 2,955. b) grössere trübe Krystalle, sam aus concentrisch faserigen Massen bestehend, deren Spitze im punkt liegt, und deren Basis eine Granatoederfläche bildet; sp. G. =
4. Weber. Undurchsichtige Krystalle.

	1.	2.	3.	4.
			a. b.	a. b.
Magnesia	33,0	30,3	30,23 30,50 ¹⁾	32,23 32,86
Eisenoxyd				0,79 0,45
Glühverlust				3,52

1) Ich habe den Glühverlust nicht bestimmt. Die Krystalle b gaben an Wasser schwefelsauren Kalk ab.

B. Neuere.

	1. Siewert.		2. Geist.		Mittel.	3. Potyka.	
	a.	b.	a.	b.		a.	b. ¹⁾
Chlor	8,32	8,75	8,30	8,62	8,50	8,15	7,78
Magnesia	30,70	30,79	30,13	30,30	30,48	29,82	30,52
Eisenoxydul	1,52	1,13	1,83	1,05	1,38	1,59	1,66
						B 62,91	62,19
						H 0,55	0,94
						403,02	403,09

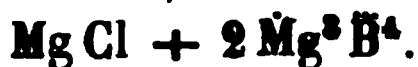
Setzt man das Chlor als Chlormagnesium²⁾, so besteht der B. aus:

	2.	3.
	a.	b.
Chlor	8,50	8,10
Magnesium	2,88	2,73
Magnesia	25,68	25,08
Eisenoxydul	1,38	1,58
Borsäure	61,56	62,51
	400.	400.

Nach Berechnung der dem Eisenoxydul äquivalenten Menge Magnesia:

	2.	3.
	a.	b.
Chlor	8,55	8,16
Magnesium	2,89	2,74
Magnesia	26,61	26,14
Borsäure	61,95	62,96
	400.	400.

Darnach besteht der B. aus 1 At. Chlormagnesium und 2 At. vier-
bor-saurer Magnesia,



1 At. Chlor	= 443,3 = 7,94	
4 - Magnesium	= 150,0 = 2,69	Mg 31,35
6 - Magnesia	= 1500,0 = 26,87	
8 - Borsäure	= 3489,6 = 62,50	
	5582,9	101,79

Nach Heintz und Siewert erleidet der B. durch anhaltendes und star-
ken einen Gewichtsverlust, in einem Versuche 3 p. C., der aus Chlor
und Borsäure besteht, wobei ersteres durch Sauerstoff ersetzt wird. Ein
B. enthielt nur noch 5,78 p. C. Chlor.

Vor der Chlorgehalt des B. aufgefunden war, hielt man ihn für Mg^2B^4 ,
er fast dieselbe Menge Basis, 30 p. C., dagegen aber 70 p. C. Säure ent-
hielt. Nun ist letztere früher nie direkt bestimmt worden, wodurch sich,
Differenz 7 p. C. ausmacht, der Fehler hätte auffinden lassen. A. Stro-
mayer hat später eine solche direkte Bestimmung der Borsäure, wie über-
eine Analyse des B. gegeben, wozu ihm trübe Krystalle, welche Quarz (?)
beim Erhitzen dienten. Seine Analyse ergibt:

Magnesia	26,89
Borsäure	57,00
	83,89

durchsichtige, b. undurchsichtige Krystalle.
Nach dem Erhitzen zieht das Wasser ab.

Eine solche Analyse kann nichts beweisen. Auf 30,72 Magnesia kommen hier 65,42 Borsäure.

Der B. scheint sich unter Aufnahme von Wasser in Stassfurthit zu verwandeln, denn die trüben Krystalle von faseriger Textur enthalten Wasser, sind spec. leichter, und lösen sich nach G. Rose leichter in Chlorwasserstoffsäure auf als die unveränderten durchsichtigen Boracitkrystalle.

Arfvedson: Schwgg. J. XXXVIII, 7. — Dumenil: Chem. Forsch. S. 51. — Heintz (Geist und Siewert): Ztschrft. f. d. ges. Naturw. XIII, 405. — Heyer: Crell chem. Ann. 1788. II. — Ilse mann: Ebendas. I. — Pfaff: Schwgg. J. VIII, 131. — Potyka: Privatmitth. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 445. — G. Rose: Ebendas. XCVII, 632. — A. Stromeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 87. — F. Stromeyer: Gilb. Ann. XLVIII, 245. — Vauquelin: Haüy Traité II, 228. — Weber: Pogg. LXXX, 282. — Westrumb: Phys. chem. Schriften 3. Hft. 4.

Stassfurthit.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Nach G. Rose giebt er ein geringes weisses Sublimat, decrepitirt zuweilen und giebt dann ziemlich viel Wasser.

Schmilzt v. d. L. viel leichter als Boracit, verhält sich sonst wie dieser.

Löst sich schwer in Wasser, leicht in Chlorwasserstoffsäure auf.

Karsten entdeckte dieses Mineral in dem Salzlager von Stassfurth bei Magdeburg, fand es dem Boracit gleich zusammengesetzt, und hielt es für eine dichte Varietät desselben. Neuerlich fand Ludwig, dass es neben durch Wasser aufzulösendem beigemengtem Chlormagnesium eine gewisse Menge dieses Salzes in chemischer Verbindung enthält, welches durch Wasser nicht ausziehen ist. Heintz bewies, dass der Gehalt an Chlor constant ist, und der St. überdies beinahe 2 p. C. Wasser enthält.

A. Frühere Analysen.

	Karsten.	Chandler.
Magnesia	29,48	29,98
Eisenoxydul	0,64	0,89

B. Neuere.

	1. Heintz.	2. Siewert.	3. Rey.	4. Mittel.	5. Schulz.	6. Potyka.
Chlor	8,14	8,06	8,39	8,20	8,79	8,02
Magnesia	30,15	31,23	31,19	30,86		30,67
Eisenoxyd	0,43	0,52	0,32	0,42		Fe 0,40
Wasser	1,73	2,10	2,09	1,97		1,95

Zieht man das Eisenoxyd ab, und berechnet das Chlor als Chlormagnesium, ~~gibt~~ giebt:

	4.	6.
Chlor	8,20	8,02
Magnesium	2,77	2,71
Magnesia	26,24	26,37
Borsäure	60,82	60,95
Wasser	1,97	1,95
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Hiernach ist der St. eine Verbindung von 1 At. Boracit und 1 At. Wasser,



1 At. Chlor	=	443,3	=	7,88
1 — Magnesium	=	450,0	=	2,66
6 — Magnesia	=	4450,0	=	25,69
8 — Borsäure	=	3489,6	=	61,81
1 — Wasser	=	442,5	=	1,99
		<u>5645,4</u>		<u>100.</u>

Nach G. Rose besteht der St. aus mikroskopischen prismatischen Krystallen. Sein sp. G. ist nach Karsten = 2,913.

Chandler: Dana Min. IV. Suppl. — Heintz (Rey u. Siewert): Ztschrft. f. d. ges. Nat. XIII, 4. — Karsten: Pogg. Ann. LXX, 557. — Potyka u. G. Rose: S. Boracit. — Schulz: In mein. Laborat.

F. Sulfate.

1. Einfache.

a. Wasserfreie.

Glaserit.

Decrepitirt und schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer Hepar. — Ist in Wasser auflöslich zu einer neutralen Flüssigkeit.

Dieses Salz findet sich unter den Lavaefflorescenzen (Fumarolenprodukten) des Vesuvs, gemengt mit anderen Salzen und mit Eisenglanz. Ist im reinen Zustande einfach schwefelsaures Kali,



1 At. Schwefelsäure	=	500	=	45,94
1 — Kali	=	589	=	54,06
		<u>1089</u>		<u>100.</u>

Guiscardi: Dal solfato potassico trovato nel cratere del Vesuvio nel 1848. S. Roth der Vesuv S. 320. 368. 434.

Misemit. Eine Salzefflorescenz aus der Tuffgrotte von Miseno bei Neapel, welche nach Scacchi zweifach schwefelsaures Kali zu sein scheint.

Ztschrft. d. geol. Ges. IV, 462.

Mascagnin.

Schmilzt beim Erhitzen leicht, giebt Wasser, Ammoniak, Schwefelsäure und verflüchtigt sich zum Theil unzersetzt. — Ist in Wasser leicht auflöslich.

Diese unter den Salzefflorescenzen einiger Vulkane bemerkte Verbindung,

welche auch in den Borsäuresoffionen Toscanas enthalten ist, muss, obwohl nicht analysirt ist, schwefelsaures Ammoniak (Ammoniumoxyd) sein,



1 At. Schwefelsäure	= 500 = 60,60
1 - Ammoniumoxyd	= 325 = 39,40
	<hr/>
	825 100.

Thenardit.

Färbt v. d. L. die Flamme stark gelb, schmilzt und bildet auf Kohle ein Hepar. — Ist in Wasser leicht auflöslich.

Nach Casaseca enthält der Th. von Salinas d'Espartines bei Aranjuez Spanein :

Schwefels. Natron	99,78
Kohlens. Natron	0,22
	<hr/>
	100.

Kayser fand in nadelförmigen Salzefflorescenzen aus den oberharzer Gruben bei Clausthal 91—95,3 schwefels. Natron, 1,6—4 schwefels. Magnes 0,2 schwefels. Eisenoxydul, 1,6—1,8 schwefels. Kalk und 1—1,8 Wasser.

Es ist schwefelsaures Natron,



1 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 56,34
1 - Natron	= 387,5 = 43,66
	<hr/>
	887,7 100.

Casaseca: Ann. Chim. Phys XXXII, 308. Schwgg. J. XLVII, 309. — Kayser B. u. h. Ztg. 1859. No. 48.

Magnesiumsulfat s. Bittersalz.

Schwerspath.

Decrepitirt gewöhnlich sehr stark, rundet sich v. d. L. nur an den Kanten färbt beim Schmelzen die Flamme gelblichgrün (v. Kobell), und bildet auf Kohle in der inneren Flamme theilweise eine Hepar. Mit Soda auf Platinblech schmilzt er zu einer klaren Masse.

Ist in Säuren unauflöslich.

Er ist von Withering, Bucholz, Richter, Klaproth u. A. vielfach untersucht worden.

1. Freiberg, schaliger. Klaproth.
2. Peggau, Steiermark, körniger. K.
3. Neu-Leiningen in der Pfalz, faseriger. K.
4. Nutfield, Surreyshire. Stromeyer.
5. Naurod bei Wiesbaden, körniger. Fresenius.
6. Clausthal, dichter, splittriger. Jordan.

- f. Binnenthal in der Schweiz, im Dolomit, krystallisirt; sp. G. = 3,977. Sartorius v. Waltershausen.
 g. Schoharie, New-York. (Calstronbaryt), derb. Haidingsfeld.
 h. Braungelber in kleinen Krystallen aus den Braunkohlen von Görzig, Anhalt-Köthen; sp. G. = 4,488. R.
 i. Farbloser durchsichtiger Krystall von Silbach; sp. G. = 4,4864 (G. Rose). R.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefels. Baryt	97,50	90	99	99,37	89,47
Schwefels. Strontian	0,85	—	—	—	4,85
Kieselsäure	0,80	40	—	—	8,45
Eisenoxyd	—	—	Spur	0,42	0,29
Wasser	0,70	—	—		0,08
	99,85	100.	99	99,49	99,84

	6.	7.	8.	9.
Schwefels. Baryt	86,00	87,79	83,10	83,48
Schwefels. Strontian	6,75	9,07	7,10	15,42
Kieselsäure	5,75	0,68	CaS 6,12	0,89
Eisenoxyd	—	—	1,83	0,25
Wasser	0,37	—	—	—
	98,87	Al 2,15	98,45	99,74
		99,69		

o. 40 wurde nur eine unbestimmbare Menge Strontian gefunden.

Der Sch. ist schwefelsaurer Baryt,
 Ba S.

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ At. Schwefelsäure} & = & 500,0 = 34,32 \\
 1 - \text{Baryt} & = & 957,0 = 65,68 \\
 \hline
 & & 1457,0 \quad 100.
 \end{array}$$

e Abänderungen enthalten aber Beimischungen des isomorphen schwefel-
 ren Strontians; am reichsten an demselben ist die von Görzig (9), in welcher
 4 At. Sr S 4—5 At. Ba S kommen. Der sogenannte Calstronbaryt zeichnet
 h überdies durch einen merklichen Gehalt an schwefelsaurem Kalk aus; er
 hält 1 At. Kalk gegen 1 At. Strontian und 9 At. Baryt.

Fresenius: Ann. Chem. Pharm. LXIII, 293. — Haidingsfeld: In meinem La-
 borat. — Jordan: Schwgg. J. LVII, 358. — Klaproth: Beitr. II, 70. III, 286. —
 Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 544. — Sartorius v. Waltershausen:
 Ebendas. XCIV, 433. — Stromeyer: Untersuch. 222.

Cölestin.

Decrepitirt beim Erhitzen. Schmilzt v. d. L., indem er die Flamme roth
 bt, ziemlich leicht zu einer milchweissen Kugel, welche auf Kohle in der in-
 en Flamme sich in eine alkalisch reagirende Hepar verwandelt. Mit Soda
 ert er gleichfalls eine solche; mit Flussspath bildet er ein klares, beim Er-
 en milchweisses Glas.

Von dem Schwerspath unterscheidet man ihn nach v. Kobell leicht, indem man einen Splitter in der inneren Löthrohrflamme glüht, mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, und dann an den blauen Theil der Flamme hält, welche er lebhaft roth färbt.

Wird von Wasser und Säuren in sehr geringem Grade aufgelöst.

Klaproth erkannte zuerst den sogenannten blauen Fasergyps von Frankstown in Pennsylvanien als schwefelsauren Strontian.

1. Frankstown in Pennsylvanien, faserig. Klaproth.
2. Dornburg bei Jena, faserig. a) Stromeyer. b) Maddrell.
3. Süntel bei Münden in Hannover, blättrig. Stromeyer.
4. Dehrself bei Alfeld in Hannover, blättrig. Derselbe.
5. Thieder Berg bei Braunschweig, röthlich, concentrisch strahlig. Leonhardt.
6. Fassathal. R. Brandes.
7. Girgenti. Stromeyer.
8. Ischl, krystallisirt, aus dem Steinsalz. v. Hauer.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
		a.				b.		
Schwefelsäure	42	42,95				43,75		
Strontian	58	56,26				54,73		
	400.	Eisenoxyd 0,03			Kalk	1,44		
		Thonerde 0,05				99,90		
		Kohlens. Kalk 0,10						
		Wasser, Bitumen 0,10						
		99,49						
Schwefelsäure	42,74	42,94	44,23	40,85	43,07	43,82		
Strontian	55,18	55,01	53,90	54,93	56,35	55,96		
Baryt	0,86	0,64	—	4,23	—	—		
Kalk	0,34	—	4,12	—	CaC	0,09		
Eisenoxyd	0,04	0,65	4,88	0,50	0,03	Spr		
Kohlens. Kalk	0,02	Si 0,11	Unlös. 0,94	Si 4,00	H	0,48		
Wasser	0,05	0,25	0,49	CaC		99,72	100,19	
	99,20	99,58	99,56	CaS	4,83			
					97,34			

Der C. von Gross-Rühdn (Wilhelmshütte) bei Bockenem (Braunschweig) enthält nach meinen Versuchen 0,85 p. C. Kalk. In dem C. von Nörten (Hannover) fanden Gruner 26 p. C., Turner 20,4 p. C. schwefelsauren Baryt. Thomson's Barytcoelestin aus Nordamerika ist dagegen nach Hunt frei von Baryt.

Der C. ist schwefelsaurer Strontian,
Sr S.

1 At. Schwefelsäure	= 500 = 43,55
1 - Strontianerde	= 648 = 56,45
	<hr/>
	1148 100.

Brandes: Schwgg. J. XXI, 477. — Gruner: Gilb. Ann. LX, 72. — v. Hauser: Jahrb. d. geol. Reichsanst. IV, 297. — Hunt: Dana Min. IV. Edit. p. 269. — Klaproth: Beitr. II, 92. — v. Kobell: J. f. pr. Ch. I, 90. — Maddrell u. Leonhardt: In meinem Laborat. — Stromeyer: Untersuchungen. S. 202. — Turner: Edinb. phil. J. XXIII, 229.

Anhydrit.

Schmilzt v. d. L. schwer zu einem weissen Email, und giebt auf Kohle eine Hepar. Borax löst ihn zu einem klaren Glase, welches beim Erkalten gelb wird. Mit Flussspath schmilzt er leicht zu einer klaren Perle zusammen, welche bei der Abkühlung undurchsichtig wird, bei längerem Blasen anschwillt und unschmelzbar wird. Mit Soda giebt er eine Hepar.

Ist in Wasser und Säuren sehr schwer löslich.

1. Sulz am Neckar. Blau. Klaproth.
2. Himmelsberg bei Ilfeld. Strahlig. Stromeyer.
3. Vulpino bei Bergamo. Körniger A. (Vulpinit). a) grobschuppiger, b) feinschuppiger. Stromeyer.

	1.	2.	3. a.	3. b.
Schwefelsäure	59,78	55,80	56,77	58,04
Kalk	43,06	40,68	41,40	41,70
Eisenoxyd	0,40	0,25	0,03	—
Kieselsäure	0,25	0,23	0,26	0,09
Kohlensäure	—	0,09	—	—
Wasser	—	2,94	0,94	0,07
Bitumen	—	0,04	99,40	99,86
	<hr/>	<hr/>		
	103,19 ¹⁾	100.		

Der Anhydrit ist schwefelsaurer Kalk,
CaS.

1 At. Schwefelsäure	= 500 = 58,82
1 - Kalk	= 350 = 41,18
	<hr/>
	850 100.

Klaproth: Beitr. IV, 224. — Stromeyer: Schwgg. J. XIV, 375 u. Untera. d. Min.

Bleivitriol.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt v. d. L. die Flamme blau, schmilzt im Oxydationsfeuer zu einer klaren Perle, welche beim Erkalten milchweiss wird,

¹⁾ Corrigirte Analyse.

und reducirt sich auf Kohle in der inneren Flamme zu Bleikörnern. Mit Soda bildet er unter gleichzeitiger Reduktion eine Hepar.

Ist in Säuren schwerlöslich; Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn theilweise unter Bildung von Chlorblei. In Kalilauge ist er auflöslich.

1. Parish Mountain auf Anglesea. Klaproth.

2. Wanlockhead bei Leadhills. Klaproth.

3. Zellerfeld am Harz. a) Jordan. b) Stromeyer.

	1.	2.	3. a.	3. b.
Schwefelsäure	24,8	25,75	25,0	26,09
Bleioxyd	74,0	70,50	69,5	72,46
Eisenoxyd	4,0	—	—	0,09
Manganoxyd	—	—	—	0,06
Wasser	2,0	2,25	1,5	0,31
	<u>98,8</u>	<u>98,50</u>	<u>96,0</u>	<u>99,21</u>

Der B. ist schwefelsaures Bleioxyd,

PbS.

1 At. Schwefelsäure = 500,0 = 26,40

1 — Bleioxyd = 4394,6 = 73,60

4894,6 100.

Jordan: Schwgg. J. VIII, 49. — Klaproth: Beitr. III, 162. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLIV, 209. XLVII, 92.

Zinkesit. Nach Breithaupt kommt in den Gruben der Sierra Almagrera in Spanien ein Mineral von der Form des Schwerspaths oder Bleivitriols vor, welches wasserfrei schwefelsaures Zinkoxyd zu sein scheint. Doch soll es in Wasser unauflöslich sein.

B. u. hütt. Ztg. 1852. S. 100.

Alumian. So nannte Breithaupt ein weisses krystallinisch-feinkörniges Mineral, ein Zersetzungsprodukt aus dem Thonschiefer der Sierra Almagrera, dessen sp. G. = 2,77—2,80 ist. Es ist v. d. L. unschmelzbar und unveränderlich¹⁾, und enthält nach Utendörffer ausser 88 p. C. Thonerde nur Schwefelsäure und bloss ein wenig hygroskopisches Wasser.

Dieselbe Zusammensetzung hat eine weisse Salzefflorescenz vom Ararat, in welcher Göbel: 58,58 Schwefelsäure, 38,75 Thonerde und 2,78 schwefelsaures Eisenoxydul fand.

Beide Mineralien sind hiernach wasserfreie zweidrittel-schwefelsaure Thonerde,

Al₂Si₂

2 At. Schwefelsäure = 4000 = 60,9

1 — Thonerde = 642 = 89,1

4642 100.

Göbel: Schwgg. J. LX, 401. — Utendörffer (Breithaupt): B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 7.

¹⁾ Letzteres ist wohl nicht der Fall, da es jedenfalls seine Säure abgibt.

b. Hydrate.

Glaubersalz.

Schmilzt beim Erhitzen in seinem Krystallwasser, verhält sich sonst wie Epsomit. — Leicht löslich in Wasser.

Eine unter den Salzefflorescenzen des Vesuvs gefundene Probe enthielt nach Beudant: Schwefelsäure 44,8, Natron 35,0, Wasser 20,2, wonach es schwefelsaures Natron mit 2 At. Wasser ist,



1 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 44,94
1 — Natron	= 387,5 = 34,83
2 — Wasser	= 225,0 = 20,23
	<hr/>
	1112,5 100.

Bekanntlich enthält das gewöhnliche Glaubersalz 10 At. Wasser. Diesem gleich ist ein angeblich von Guipuzcoa in Spanien stammendes G., worin Ri-
ot 24,8 Schwefelsäure, 19,5 Natron, 0,3 Kalk, 0,5 Magnesia, 54,5 Wasser
und.

Ann. Min. V Sér. VI, 558.

Gips.

Wird beim Erhitzen undurchsichtig, blättert sich auf und giebt Wasser. Schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email, welches auf Kohle in der inneren Masse eine Hepar bildet. Giebt mit Flussspath eine in der Hitze klare, beim Kalten milchweisse Perle.

Löst sich in Wasser und in Säuren schwierig auf.

Der G. ist in früherer Zeit von T. Bergman, Richter, V. Rose, Bucholz u. A. untersucht worden. Eine Varietät von faseriger bimssteinähnlicher Textur, von dem Vulkan von Albay auf der Insel Luzon, Philippinen, stammend, hat de la Trobe analysirt.

	Bergman.	Bucholz.	Dela Trobe.
Schwefelsäure	46	46	44,19
Kalk	32	33	29,41
Wasser	22	21	20,18
	<hr/>	<hr/>	
	100.	100.	Kiesels. 6,43
		Thonerde	} 0,64
		Eisenoxyd	
			<hr/>
			100,85.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem Kalk mit 2 At. Wasser,



1 At. Schwefelsäure	= 500 = 46,54
1 - Kalk	= 350 = 32,56
2 - Wasser	= 225 = 20,93
	<hr/>
	4075 100.

Nach Johnson und Rogers soll am East River in Neu-Schottland u. Südvirginien ein schwefelsaurer Kalk mit nur einem Viertel des Wassers vorkommen. Doch ist dies vielleicht ein Gemenge von Gips und Anhydrit.

Bücholz: Geblens N. J. d. Chem. V, 459. — De la Trobe: In meinem L. — Johnson u. Rogers: Dana Min. p. 379. — V. Rose: Karsten's min. Teil 3te Aufl. 53.

Bittersalz.

Zersetzt sich in starker Hitze theilweise, wobei sich saure Dämpfe wickeln, und ein alkalisch reagirender Rückstand bleibt. V. d. L. giebt es mit Kobaltsolution nach abermaligem Erhitzen ein blasses Roth.

Löslich in Wasser.

Aeltere Analysen von B. rühren von Klaproth (B. von Idria, vom lande), von Vauquelin, John und Vogel her. Von neueren sind folgende hervorzuheben:

1. Bosjemansfluss im Caplande. Stromeyer.
2. Idria. Sogen. Haarsalz. Derselbe.
3. Calatayud in Catalonien. Derselbe.
4. Neusohl in Ungarn. Rosenroth, stalaktitisch. Derselbe.
5. Fissou, Dpt. de l'Aude. Im Gips. Bouis.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	32,26	32,30	34,90	34,37	34,37
Magnesia	44,58	46,39*	46,49	45,34	47,34
Eisenoxydul	—	0,23	—	0,09	—
Manganoxydul	3,61	—	—	0,34	—
Kupferoxyd	—	—	—	0,38	—
Kobaltoxyd	—	—	—	0,69	—
Wasser	49,24	50,93	54,20	54,70	48,32
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,69	99,85	99,59	99,88	100.

Das B. ist eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurer Magnesia 7 At. Wasser,



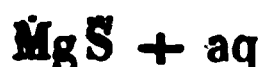
1 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 32,52
1 - Magnesia	= 250,0 = 16,26
7 - Wasser	= 787,5 = 51,22
	<hr/>
	1537,5 100.

In dem Steinsalzlager von Stassfurth kommen weisse feinkörnige menge von Steinsalz und Bittersalz vor, in denen letzteres zum Theil was

ei, zum Theil nur mit wenig Wasser verbunden. auftritt. Eine in meinem Laborio untersuchte Probe gab nach Abzug von 4 p. C. Chlornatrium:

Schwefelsäure	57,7
Magnesia	26,8
Wasser	15,5
	<hr/> 100.

Während die Formel



fordert:

4 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 57,98
1 - Magnesia	= 250,0 = 28,99
1 - Wasser	= 112,5 = 13,03
	<hr/> 862,5 100.

Karsten bezeichnete als Martinsit eine Salzmasse von Stassfurth, in welcher er 90,98 Chlornatrium und 9,02 schwefelsaure Magnesia gefunden hatte, und die er für eine chemische Verbindung hielt.

Bouis: Revue scient. industr. XIV, 800. — John: Schwgg. J. XXXII, 238. — Karsten: Berl. Akad. Monatsb. 1845. 245. — Klaproth: Beitr. II, 320. III, 104. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVIII, 262. — Stromeyer: Ebendas. XXXI, 137. Schwgg. J. LXIX, 255. — Vogel: Schwgg. J. XXIX, 150.

Zinkvitriol.

Verhält sich ähnlich dem vorigen; giebt aber v. d. L. auf Kohle bei der Reduktion einen Zinkbeschlag.

1. Rammelsberg bei Goslar am Harz. Klaproth.
2. Cornwall. Schaub.
3. Schemnitz in Ungarn. Beudant.

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	22,0	21,60	29,8
Zinkoxyd	27,5	25,66	28,5
Manganoxyd	0,5	4,33	0,7
Kupferoxyd	—	1,00	—
Eisenoxyd	—	0,17	0,4
Wasser	50,0	46,50	40,8
	<hr/> 100.	<hr/> 99,26	<hr/> 100,2

Nur die von Beudant untersuchte Substanz erscheint als einfach schwefelsaures Zinkoxyd mit 6 At. Wasser,



1 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 29,73
1 - Zinkoxyd	= 506,6 = 30,13
6 - Wasser	= 675,0 = 40,14
	<hr/> 1681,6 100.

Die beiden anderen Analysen lassen auf basische Salze oder Gemische vorigen mit solchen schliessen. Nimmt man Eisen und Mangan als Oxyd ist der Sauerstoff von

$$R : S : H$$

$$\text{in 1} = 1 : 2,4 : 8$$

$$2 = 1 : 2,4 : 6,7$$

Es verdienen diese älteren Versuche wohl eine Wiederholung.

Boudant: *Traité Min.* II, 484. — Klaproth: *Beitr.* V, 493. — Schaul chem. Ann. 4804.

Nickelvitriol (Pyromelin). Blüht sich v. d. L. stark auf, färbt sich gelb, und zu einer grauen magnetischen Kugel. Ist in Wasser mit grüner Farbe löslich. Eine ist nicht bekannt.

Kobaltvitriol.

Giebt beim Erhitzen Wasser, beim Rösten schweflige Säure.

Ist in Wasser mit rother Farbe auflöslich.

Von dieser sekundären Bildung, durch Oxydation von Kobalterzen an den, besitzen wir folgende Untersuchungen:

1. Bieber bei Hanau in Hessen. a) Kopp. b) Winkelblech.
2. Als Beschlag auf Pocherzen von der Grube Morgenröthe bei Schnabel.
3. Ausblüthung aus dem Schlamm der Erze von der Grube Glückssiegen. Schnabel.

	1.		2.)	3.
	a.	b.		
Schwefelsäure	49,74	29,05	27,42	28,81
Kobaltoxyd	38,71	49,91	21,71	23,30
Kupferoxyd	—	—	0,58	0,30
Magnesia	—	3,86	—	0,88
Kalk	—	—	—	0,43
Wasser	44,55	46,83	50,24	45,22
Chlor	—	—	0,05	0,04
	100.	99,65	100.	98,98

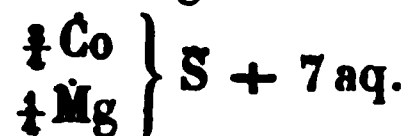
Der K. ist also gleich dem künstlich dargestellten, der die Krystallform Eisenvitriols besitzt, einfach schwefelsaures Kobaltoxyd mit Wasser,



1 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 28,37
1 — Kobaltoxyd	= 475,0 = 25,53
7 — Wasser	= 787,5 = 46,10
	<hr/> 4762,5 100.

1) Nach Abzug von 24 p. C. erdiger Beimengungen.

Kleine Mengen isomorpher Sulfate fehlen niemals; so enthält der von Winkelblech untersuchte K. 4 At. Magnesiasalz gegen 3 At. Kobaltsalz,



4 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 29,30
$\frac{1}{2}$ - Kobaltoxyd	= 356,2 = 20,88
$\frac{1}{2}$ - Magnesia	= 62,5 = 2,66
7 - Wasser	= 787,5 = 46,16
	<hr/>
	1706,2 100.

Die Analyse von Kopp würde auf ein basisches Salz $\text{Co}^2\text{S} + 8 \text{aq}$ führen, ist jedoch sehr zweifelhaft.

Kopp: Leonhard Hdb. d. Min. S. 444. — Schnabel: Privatmittheil. — Winkelblech: Ann. d. Pharm. XIII, 265.

Kupfervitriol.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird weiss, beim Rösten schweflige Säure. Reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Kupfer.

Ist in Wasser mit blauer Farbe auflöslich.

Ein mit Eisensulfaten im nördlichen Chile, Prov. Coquimbo, vorkommender K. enthält nach H. Rose:

Schwefelsäure	34,43 = 32,09
Kupferoxyd	28,34 = 31,82
Eisenoxyd	2,09
Thonerde	0,80
Magnesia	0,44
Kalk	0,90
Wasser	34,09 = 36,09
Kieselsäure	4,89 100.
	<hr/>
	99,95

Auch Tobler hat diesen K. analysirt.

Der reine K. ist einfach schwefelsaures Kupferoxyd mit 5 At. Wasser,



1 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 32,07
1 - Kupferoxyd	= 496,6 = 31,85
5 - Wasser	= 562,5 = 36,08
	<hr/>
	1559,1 100.

Am Vesuv kommt zuweilen (1855) das wasserfreie Salz, vielleicht auch ein weniger als 5 At. enthaltendes vor. Scacchi.

H. Rose: Pogg. Ann. XXVII, 318. — Tobler: S. Stypticit.

Brochantit.

Verhält sich wie Kupfervitriol, ist jedoch nicht in Wasser, nur in Säuren auflöslich.

1. Betsbanya, Ungarn. Magnus.
2. Krisuvig, Island. Forchhammer.
3. Nassau an der Lahn. Risse.
4. Krystallisirter Br. Rivot.

	a.	b.	c.	d.	e.
Schwefelsäure	47,43 = 18,69	47,43 = 18,40	48,88	49,0	49,1
Kupferoxyd	62,63 68,34	66,93 69,52	67,75	67,8	62,9
Wasser	11,89 12,97	11,92 12,38	12,81	13,2	14,7
Zinnsäure	8,18 100.	3,14 100.	99,44	100.	C 1,2
Bleioxyd	0,03	1,05			98,2
	99,86	100,47			

Die Zinnsäure, obwohl sicher nur beigemengt, löst sich mit dem Mineral in Säuren auf.

Der Sauerstoff ist:



$$\text{in } 1a = 13,8 : 14,2 : 14,5 = 3,7 : 3 : 3,0$$

$$1b = 14,0 : 10,8 : 11,0 = 4,0 : 3 : 3,0$$

$$2 = 13,7 : 11,3 : 11,4 = 3,6 : 3 : 3,0$$

$$3 = 13,6 : 11,4 : 11,7 = 3,6 : 3 : 3,0,$$

also offenbar $= 4 : 3 : 3$.

Hiernach ist der B. viertel-schwefelsaures Kupferoxyd mit 3 At. Wasser.



$$1 \text{ At. Schwefelsäure} = 500,0 = 17,70$$

$$4 - \text{Kupferoxyd} = 1986,4 = 70,34$$

$$3 - \text{Wasser} = 337,5 = 11,96$$

$$\underline{2823,9} \quad 100.$$

Eine auf das Sauerstoffverhältniss $6 : 5 : 5$ oder $7 : 6 : 6$ basirte Form hat nicht viel Wahrscheinlichkeit.

In einem Mineral aus Mexico fand Berthier: 16,6 Schwefelsäure, 66, Kupferoxyd und 17,2 Wasser, was Brochantit mit 4 At. Wasser, $\text{Cu}^4\text{S} + 4\text{a} = (\text{CuS} + \text{aq}) + 3\text{CuH}$ sein würde.

Berthier: Ann. Chim. Phys. L, 260. Schwgg. J. LXVI, 280. — Forchhammer: Berz Jahresb. XXIII, 204. J. f. pr. Chem. XXX, 290. — Magnus: Pogg. An. XIV, 441. — Risse (Sandberger): Ebendas. CV, 614. — Rivot: Ann. Mines N. Sér. III, 740.

Kupfersammetz. Percy fand in dem K. von Moldawa im Banat:

	a.	b.	Mittel	Sauerstoff.
Schwefelsäure	15,38	14,46	14,92	3,95
Kupferoxyd	48,16	47,72	47,94	9,67
Thonerde	11,70	11,82	11,82	5,28
Eisenoxyd		4,19	4,19	0,36
Wasser	22,06	22,62	22,34	20,75
	99,89	98,81	98,71	

Das Sauerstoffverhältniss ist = 4,7 : 2,4 : 3 : 11,0, woraus keine Formel sich construiren lässt, wie denn die Substanz wohl nur ein Gemenge eines basischen Kupfersulfats mit einem aluminähnlichen Mineral zu sein scheint.

Percy: Phil. Mag. III Ser. XXXVI, 400.

Linarit (Bleilasur).

Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer und Blei.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von weissem schwefelsaurem Bleioxyd zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Analysen des L. von Wanlockhead: 1) Brooke. 2) Thomson. (Sp. G. = 5,214).

	1.	2.
Schwefels. Bleioxyd	75,4	74,8
Kupferoxyd	18,0	19,7
Wasser	4,7	5,5
	<u>98,1</u>	<u>100.</u>

Hiernach besteht der L. aus gleichen At. schwefelsauren Bleioxyds, Kupferoxyds und Wasser, und kann als



gedacht werden.

1 At. Schwefels. Bleioxyd	= 1894,6 = 75,67
1 - Kupferoxyd	= 496,6 = 19,83
1 - Wasser	= 112,5 = 4,50
	<u>2503,7 100.</u>

Brooke: Ann. of phil. 1822. Berz. Jahresb. III, 182. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 417.

Haarsalz.

Bläht sich beim Erhitzen stark auf, wird durch Wasserverlust unschmelzbar, und giebt später saure Dämpfe. Die geglühte Masse der reinen Abänderungen zeigt mit Kobaltsolution ein reines Blau.

Leicht löslich in Wasser.

1. Freienwalde bei Berlin. Aus Alaunerde auswitternd. Rammelsberg¹⁾.
2. Kolosoruk bei Bilin, Böhmen. Aus Braunkohle. R.
3. Friesdorf bei Bonn. Aus Braunkohle. R.
4. Potschappel bei Dresden. Aus Alaunschiefer. R.
5. Nickolsdorf bei Lienz in Pusterthal. Aus Glimmerschiefer auswitternd. Barth.
6. Königsberg, Ungarn. Jurasky.
7. Pyromeni auf der griechischen Insel Milo. Hartwall.

1) Schon von Klaproth untersucht. Beitr. III, 402.

8. Saldana in Neu-Granada. Boussingault.

9. Krater des Vulkans von Pasto. B.

10. Copiapo in Chile. H. Rose.

11. Adelaide, Australien. Herapath.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	35,79	35,82	37,38	35,71	36,0	37,5
Thonerde	44,28	45,57	44,87	42,78	45,8	44,6
Eisenoxydul	0,73	—	2,46	0,67	—	2,2
Manganoxydul	0,34	—	—	1,02	—	—
Magnesia	1,93	—	—	0,27	—	—
Kalk	0,45	—	0,15	0,64	—	—
Kali	0,48	—	0,21	0,32	—	—
Wasser	49,03	48,64	45,16	47,02	48,4	45,5
	100.	100.	100,23	98,43	100,2	99,8

	7.	8.	9.	10.	11.
Schwefelsäure	40,77	36,40	35,68	37,48	35,81
Thonerde	45,15	46,00	44,98	44,83	47,15
Eisenoxydul	—	0,01	—	2,62 ²⁾	—
Manganoxydul	—	—	—	—	—
Magnesia	0,85	0,01	—	0,15	—
Kalk	1,14 ¹⁾	Spur	—	—	—
Kali	0,26	—	—	—	0,04 ⁴⁾
Wasser	41,83 ²⁾	46,60	49,34	45,26	47,00
	100.	99,02	100.	100,34	100.

Das H. ist einfach schwefelsaure Thonerde mit 48 At. Wasser,
 $\text{AlS}^3 + 18\text{aq.}$

3 At. Schwefelsäure	= 1500 = 36,00
1 — Thonerde	= 642 = 15,40
48 — Wasser	= 2025 = 48,60
	4167 100.

Die meisten Abänderungen enthalten andere Sulfate, öfters auch etwas Alaun beigemengt.

Barth: Chem. Centralbl. II, 742. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XXI 409. LII, 348. Pogg. Ann. XXXI, 446. — Hartwall: Berz. Jahresb. X, 478. — Herapath: Chem. Gaz. 1846. J. f. pr. Chem. XL, 284. — Jurasky: Ost. Bl. f. Lit. 1847. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 480. 399. — H. Rose: Ebenda. XXVII, 317.

Davyt nannte Mill ein Salz, welches sich an den heißen Quellen von Chivachy bei Bogota absetzt, und worin er 29,0 Schwefelsäure, 45,0 Thonerde, 1,2 Eisenoxyd, 51,8 Wasser und 3,0 erdige Theile fand. Es wäre, da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 2,8 : 6,2, $\text{Al}^3\text{S}^7 + 56\text{aq.}$: vielleicht ein Gemenge (Verbindung?) von AlS^3 und 2AlS^2 .

Mill: Ann. Mines III Sér. I, 4744.

1) Natron. 2) Wobei 0,4 Chlorwasserstoff. 3) Oxyd. 4) Kupferoxyd.

Aluminit.

Anfangs für Thonerdehydrat gehalten, bis Simon und Bucholz den Gehalt an Schwefelsäure nachwiesen.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schweflige Säure und hinterlässt beim Glühen letzt reine Thonerde. Bildet mit Soda eine Hepar.

Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Chlorwasserstoffsäure.

1. Aus dem Garten des Pädagogiums in Halle.

2. Morl bei Halle. Stromeyer.

3. Newhawen, Sussex. Derselbe.

4. Lunel Vieil. Dufrenoy.

5. Autun. Dumas.

	a.	b.	4. c.	d.	e.
	Simon.	Bucholz.	Stromeyer.	Schmid.	Marchand.
Schwefelsäure	19,25	21,5	23,36	23,25	22,3
Thonerde	32,50	31,0	30,26	29,23	30,7
Wasser	47,00	45,0	46,38	46,34	47,0
Eisenoxyd	1,25	2,0	—	—	—
Kalk				4,18	—
Kieselsäure				—	—
	100.	99,5	100.	100.	100.

	2.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	23,68	23,37	23,45	23
Thonerde	30,98	29,87	29,72	30
Wasser	45,34	46,76	46,80	47
	100.	100.	99,97	100.

Der A. ist eine Verbindung von 1 At. drittelschwefelsaurer Thonerde und 9 At. Wasser,



bestehend aus:

Schwefelsäure	1 At. =	500,0 =	23,22
Thonerde	1 - =	642,0 =	29,80
Wasser	9 - =	1012,5 =	46,98
		2154,5	100.

Felsöbanyit.

Aus Krystallblättchen bestehende kugelige Massen, auf Schwerspath von Isöbanya aufgewachsen, sp. G. = 2,33, welche sich wie Aluminit verhalten, d nach v. Hauer aus

		Sauerstoff.
Schwefelsäure	16,47	9,88
Thonerde	45,53	21,26
Wasser	37,27	33,13
	99,27	

bestehen. Der Sauerstoff verhält sich $\approx 4 : 2,15 : 3,35$. Setzt man $4 : 2 : 3 \frac{1}{2} = 8 : 4 : 7 = 3 : 6 : 10$, so wäre dies Mineral eine Verbindung von sechsteil-schwefelsaurer Thonerde mit 10 At. Wasser,



oder gleichsam Aluminit, verbunden mit 1 At. Thonerdehydrat,

1 At. Schwefelsäure	= 500 = 17,49
2 - Thonerde	= 1284 = 44,44
10 - Wasser	= 1125 = 38,67
	<hr/> 2909 100.

Nach Hauer verliert das Pulver bei 100° 41,6 p. C. Wasser, d. h. 3 Al (berechnet 41,6 p. C.), welche es in gesättigt feuchter Luft wieder anzieht.

Von ähnlicher Zusammensetzung sind folgende erdige Substanzen:

1. Huelgoet in der Bretagne. Berthier.
2. Südlich von Halle vorkommend, in drei Varietäten.
3. Bernon bei Epernay, Dpt. Marne. Lassaigue.

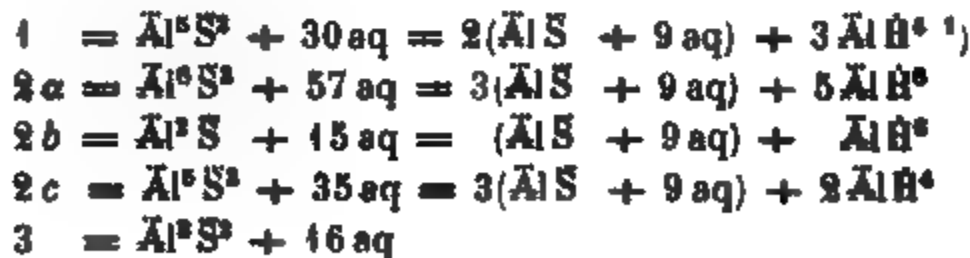
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
		Marchand.	a. Backe	Wolf.	Martens.	b. Schmid.	c. Marchand.
Schwefelsäure	43,37	41,45	42,22	42,44	44,04	44,54	47,0
Thonerde	43,00	39,50	37,71	38,84	35,96	36,17	36,0
Wasser	43,63	48,80	49,18	47,07	50,00	49,03	47,2
	100.	99,75	CaC 1,00	1,68	100.	99,74	100,2
			100,11	100.			
				3.			
				Schwefelsäure	20,06		
				Thonerde	39,70		
				Wasser	39,94		
				Gips	0,30		
					100.		

Hier ist der Sauerstoff von



in 1	= 20,08 : 8,02 : 38,79 = 7,5 : 3 : 44,5
2a (M.)	= 18,44 : 6,87 : 43,38 = 8,0 : 3 : 49,0
2b (M.)	= 16,79 : 8,42 : 44,45 = 6,0 : 3 : 45,8
2c	= 16,8 : 10,2 : 44,9 = 5,0 : 3 : 42,3
3 :	= 18,84 : 12,03 : 33,30 = 4,6 : 3 : 8,3

Demnach wäre:



1) Dieses Hydrat entsteht nach Marchand beim Behandeln des Aluminit mit Ammoniak.

Diese Substanzen sind z. Th. wohl Gemenge von Aluminit und Thonerde-
drat; 2 b wäre Felsöbanyit mit der-anderthalbfachen Wassermenge, während
; und 3 sich als Gemische von Drittel- und Sechstel-Sulfat betrachten lassen.

Kapnicit hatte Kenngott ein in faserig-kugeligen Massen vorkommen-
s Mineral von Kapnik genannt, worin Hauer: 6,20 Schwefelsäure, 75,75
tonerde und 18,55 Wasser fand. Ein damit übereinstimmendes ungarisches
ineral hat indessen nach Städeler eine dem Wawellit (S. diesen) nahekem-
ende Zusammensetzung. Deshalb glauben Beide, Hauer habe die Phosphor-
ture übersehen, die Schwefelsäure aber bei der Analyse hineingebracht, eine
der That gewagte Annahme, welche eine Rechtfertigung Hauer's hoffen
lsst.

Berthier: Mém. ou not. chim. Paris 1839. 288. — Dufrénoy (Dumas): Min.
II, 366. — Hauer: Kenngott Uebersicht. 1854. 28. 1855. 49. — Lassaigne: Ann.
Chim. Phys. XXIX, 98. Schwgg. J. XXXIV, 451. — Marchand (Backs, Mürtens,
Schmid, Wolff): J. f. pr. Ch. XXXII, 495. XXXIII, 6. — Städeler: Ann. Chem.
Pharm. CIX, 303. — Stromeyer: Untersuch. 99.

Eisenvitriol.

Brennt sich v. d. L. roth unter Entwicklung von (Wasser und) schwefliger
Säure. — In Wasser löslich.

Ist im reinen krystallisirten Zustande schwefelsaures Eisenoxydul
mit 7 At. Wasser,

$$\text{FeS} + 7\text{aq.}$$

4 At. Schwefelsäure	= 500,0	= 28,8
4 - Eisenoxydul	= 450,0	= 25,9
7 - Wasser	= 787,5	= 45,3
	<u>1737,5</u>	<u>100.</u>

Tauriscit nennt Volger ein Salz von der Windgälle im Kanton Uri,
welches die Form des Bittersalzes und die Zusammensetzung des E. haben soll.

Leonh. Jahrb. 1855. 152.

Eisenoxysulfate.

Die ziemlich zahlreichen wasserhaltigen Eisenoxysulfate geben beim Er-
tzen Wasser, schweflige und Schwefelsäure und hinterlassen Eisenoxyd.

I. Coquimbit.

Auflöslich in Wasser. Aus der Auflösung krystallisirt nach längerem Stehen
nd Verdunsten das Salz in einer anderen Form. H. Rose.

Dieses Eisensalz von Copiapo, Provinz Coquimbo in Chile, wurde von H.
ose (1) ¹⁾ und von Blake (2) ²⁾ untersucht.

1) a) kristallisirt, b) feinkörnig.

2) Angeblich reguläre Oktaeder, die auch aus der Auflösung wieder erhalten werden
llen.

	1.		2.
	a.	b.	
Schwefelsäure	43,55	43,55	44,37
Eisenoxyd	24,11	25,21	26,79
Thonerde	0,92	0,78	1,01
Kalk	0,73	0,44	
Magnesia	0,32	0,21	
Wasser	30,10	29,98	
Kieselsäure	0,31	0,32	
	400,04	400	

oder nach Abzug der Kieselsäure, des
salz und nach Verwandlung der Thor

Schwefelsäure	43,6	
Eisenoxyd	26,60	
Wasser	29,80	29,8
	400.	400.

Der Sauerstoff der Säure gleichwie des Wassers ist
der Basis. Der C. ist mithin eine Verbindung von 4 At. e
saurem Eisenoxyd mit 9 At. Wasser,



3 At. Schwefelsäure	= 4500,0 = 42,72
4 - Eisenoxyd	= 4000,0 = 28,48
9 - Wasser	= 4012,5 = 28,80
	3542,5 400.

Unzweifelhaft gehört zum Coquimbite ein Theil der Si
Sekundärbildungen in den Gruben des Rammelsbergs b
und als Misy bezeichnet werden. Dies gilt wenigstens
chers (1) und Ulrich (2) untersucht haben, während e
auf ein basisches Salz (S. 275) führt.

	1.	2.
Schwefelsäure	38,00 = 44,67	39,44 =
Eisenoxyd	24,24	34,29 28,00
Zinkoxyd	5,80	2,00
Wasser	30,06	27,04 30,64
	98,10	400. 100,08

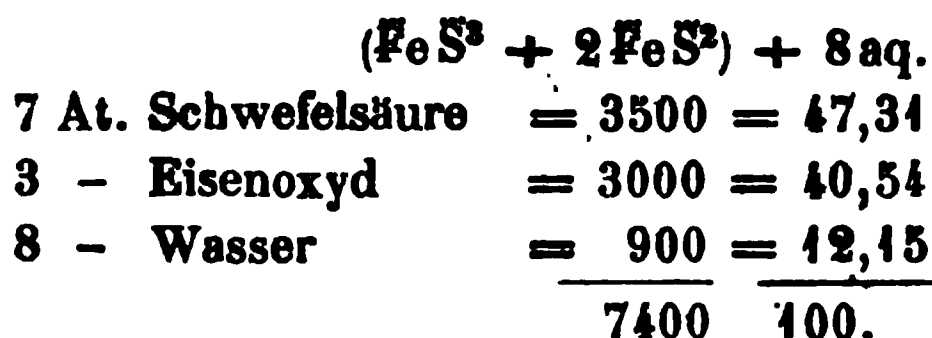
Die corrigirten Zahlen sind nach Abzug des beigemengten
Wasser) berechnet.

Blake: J. Bost. N. H. Soc. Dana Min. 280. - Borche
Ztg. 1854. 222. - H. Rose. Pogg. Ann. XXVII, 202.

II. Copiapit und Misy.

A. Copiapit. Krystallinisch-körniges Salz von Cop
als Ueberzug. Z. Th. in kleinen gelben Krystallen. Na
Analysen H. Rose's enthaltend:

oder eine Verbindung von 1 At. einfachem und 2 At. Zweifelsulfat,



List hat die Formel des Salzes A mit 6 At. Wasser angenommen (net: 48,33 Säure, 38,65 Basis, 13,02 Wasser), und später bemerkt, Salz wohl beim Trocknen über Schwefelsäure Wasser verloren haben. Vielleicht ist es = A zusammengesetzt.

Immer ist es gewagt, Analysen zu berechnen, bei denen so große fremder Substanzen in Abzug kommen.

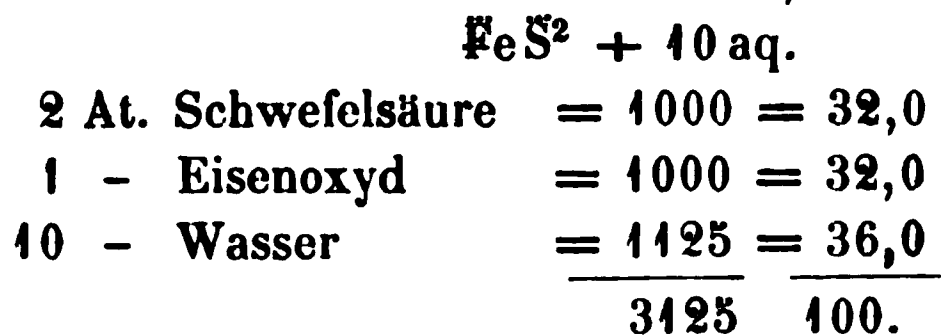
Dümenil: Kastn. Arch. XI, 488. — List: Ann. Chem. Pharm. L. Ztschr. f. d. ges. Naturw. V, 369.

III. Styptit.

Ein Salz in kugelförmigen Aggregaten, aus gelblichgrünen faserigen Kernen bestehend, von Copiapo in Chile. Bildet nach Smith mikroskopische Kristalle. Wird nach H. Rose schon von kaltem Wasser unter Abscheidung basischen Salzes zersetzt.

	H. Rose.		Smith.	Tobler.
Schwefelsäure	34,73	= 34,42	30,25	34,49
Eisenoxyd	28,44	34,43	34,75	34,69
Wasser	36,56	37,45	38,20	36,82
Kalk	1,91	100. ¹⁾	—	100.
Magnesia	0,59		—	
Kieselsäure	1,43		0,54	
	<hr/> 100,53		<hr/> 100,74	

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist nahe = 1 : 2 : 3 dieses Mineral eine Verbindung von 1 At. zweidrittel-schwefel-Eisenoxyd und 10 At. Wasser darstellt,



Berzelius machte darauf aufmerksam, dass das künstliche Zweifelsulfat sich unzersetzt in Wasser auflöst.

Berzelius: Jahresb. XIV, 499. — H. Rose: A. a. O. — Smith: A. II Ser. XVIII, 372. J. f. pr. Chem. LXIII, 457. — Tobler: Ann. Ch. XCVI, 383.

1) Abgezogen: 5,85 Gips und 3,62 Bittersalz.

IV. Apatelit und Fibroferrit.

A. Apatelit. Gelbe ockrige Substanz von Auteuil bei Paris. Meillet.

B. Fibroferrit. Faseriges Salz aus Chile. Prideaux.

	A.	S.	B.	S.
Schwefelsäure	42,90	25,74	28,9	17,8
Eisenoxyd	53,30	16,00	34,4	10,5
Wasser	3,96	8,50	36,7	32,6
	<u>100,16</u>		<u>100.¹⁾</u>	

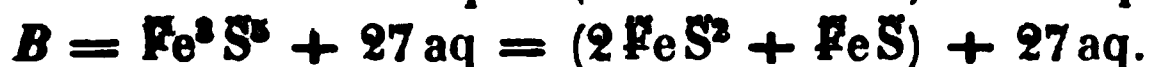
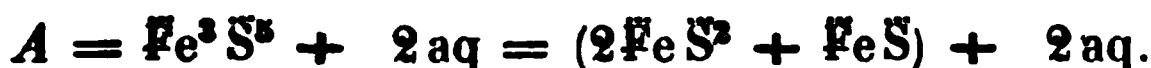
Merstoff von



$$\text{in A} = 1 : 1,6 : 0,2 = 1 : 1\frac{1}{2} : \frac{1}{5}$$

$$\text{B} = 1 : 1,6 : 3,1 = 1 : 1\frac{1}{2} : 3$$

ernach ist



$$\begin{array}{rcl} & \text{A.} & \\ 5\text{S} & = 2500 & = 43,70 \end{array}$$

$$3\text{Fe} = 3000 = 52,39$$

$$2\text{H} = 225 = 3,91$$

$$\hline 5725 \quad 100.$$

$$\begin{array}{rcl} & \text{B.} & \\ 5\text{S} & = 2500 & = 29,30 \end{array}$$

$$3\text{Fe} = 3000 = 35,15$$

$$27\text{H} = 3037 = 35,55$$

$$\hline 8537 \quad 100.$$

Meillet: Rev. sc. ind. XI, 254. Berz. Jahresb. XXIV, 327. — Prideaux: L. Ed. phil. Mag. 1844. Mai. 397. J. f. pr. Chem. XXIV, 127.

V. Vitriolocker.

Vitriolocker, den Botryogen von Fahlun begleitend, ist nach Berzeus sechstel-schwefelsaures Eisenoxyd mit 6 At. Wasser,



$$1 \text{ At. Schwefelsäure} = 500 = 15,76$$

$$2 \text{ — Eisenoxyd} = 2000 = 63,00$$

$$6 \text{ — Wasser} = 675 = 21,24$$

$$\hline 3175 \quad 100.$$

Dasselbe Salz kommt nach Hochstetter zu Obergrund bei Zuckmantel in Oesterr. Schlesien in ansehnlichen Stalaktiten vor. Naumann nennt es Blockerit. S. Botryogen.

Eisenecker. Unbestimmte Bezeichnung für Absätze eisenhaltiger Gewässer. Mancher ist nichts als Eisenoxydhydrat (s. Brauneisenstein); die folgenden scheinen Gemenge von Oxydhydrat und basischen Sulfaten zu sein.

1. Muschliger E. aus den vitriolischen Grubenwässern des Rammelsbergs bei Goslar. Jordan.

2. Erdiger von dort. Derselbe.

3. Dunkelbrauner von Modum in Norwegen. Scheerer.

¹⁾ Nach Abzug von 10 p. C. Schwefel und erdigen Theilen.

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	18,59 = 12,65	9,80 = 8,95	6,00
Eisenoxyd	68,85 70,23	68,75 78,27	80,73
Wasser	18,46 17,12	15,52 12,78	18,57
Zinkoxyd	1,28 100.	1,29 100.	100,80
Kupferoxyd	0,87	0,50	
Bergart	2,00	4,14	
	100.	100.	

Sauerstoff von



$$\text{in 1} = 21,07 : 7,59 : 15,22 = 8,3 : 3 : 6,0$$

$$2 = 23,48 : 5,87 : 11,86 = 13,1 : 3 : 6,8$$

$$3 = 24,22 : 3,60 : 12,06 = 21,9 : 3 : 10,5$$

Annähernd ist



Jordan: J. f. pr. Chem. IX, 95. — Scheerer: Pogg. Ann. XLV, 188.

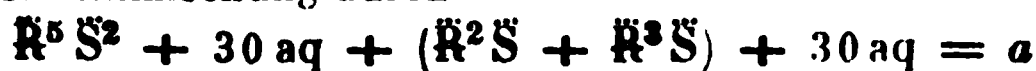
Plasophan. Giebt beim Erhitzen Wasser, beim Glühen saure Dämpfe und färbt v. d. L. schwarz.

Löst sich wenig in Wasser, leicht in Chlorwasserstoffsäure mit brauner Farbe.

O. Erdmann untersuchte diese aus Grubenwassern abgesetzte amorphe Bildung Garnsdorf bei Saalfeld in Thüringen, welche wahrscheinlich durch Einwirkung oxyd Schwefelkiese auf Thonschiefer entstanden ist.

	a.	S.	b.	S.
	Grüne Var.		Gelbe Var.	
Schwefelsäure	12,60	7,56	11,90	7,14
Thonerde	35,22	16,45	6,80	8,17
Eisenoxyd	9,77	2,93	40,06	12,02
Wasser	44,70	37,07	40,13	35,67
Bergart u. Verl.	0,74		1,11	
	100.		100.	

Die Substanz besteht hiernach aus basischen Sulfaten von Thonerde und Eisenoxyd, kann ihre Gesamtmischung durch



ausgedrückt werden.

Schwgg. J. LXII, 104.

Uranoxydsulfate.

Sulfate von Uranoxydul sind bisher noch nicht gefunden worden. Gegen kommen gelbe basische Sulfate von Uranoxyd vor, die wir Uranocker bezeichnen wollen. John hat zuerst einen solchen in Wasser teilweise löslichen Körper als ein Uranoxydsulfat erkannt, wogegen das grüne neral, welches er für schwefelsaures Uranoxydul hielt, und welches in Wasser löslich war, beide Oxyde des Urans enthalten zu haben scheint. Berzel machte zuerst auf den Kupfergehalt eines solchen Sulfats aufmerksam,

Lindaker hat in neuester Zeit durch Analysen dargethan, dass **Johannit**, **Uranvitriol**, **Urangrün** u. s. w. Sulfate sind, welche **Uranoxyd** und **Oxydul**, oft zugleich auch **Kupferoxyd** oder **Kalk** enthalten. Wir werden sie bei den **Doppelsalzen** anführen.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 375. — **John**: Schwgg. J. XXXII, 245.

Uranocker (Uranblüthe z. Th.). Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt sich **roth**, dann **braun**, entwickelt v. d. L. auf Kohle schweflige S., und reagirt mit den **Flüssen** auf **Uran**.

Wird durch heisses Wasser zersetzt, indem sich ein Theil auflöst. Ist in **Chlorwasserstoffsäure** leicht auflöslich, und wird durch **Ammoniak** gelb gefärbt.

1. **Uranblüthe** von **Joachimsthal**. Schwefelgelbe oder orangefarbige Schuppen und Nadeln, zu rundlichen Aggregaten vereinigt. Wird von dem folgenden und von Gips begleitet, der häufig gelb gefärbt ist. **Lindaker**.
2. **Uranocker**. Orangeroth, matt. Derselbe.
3. **Uranocker**. Citronengelb, feinschuppig oder erdig. Derselbe.
4. Sogenannter **Uranvitriol**. Mikroskopische citronengelbe rhombische Prismen. **Dauber**.

	1.	2.	3.	4.
Schwefelsäure	13,06	10,16	7,12	4,0
Uranoxyd	67,85	66,05	70,93	79,9
Eisenoxyd	0,17	0,86	0,41	—
Kupferoxyd	—	—	0,23	—
Kalk	0,61	2,62	—	—
Wasser	17,69	20,06	20,88	14,3
	99,38	99,75	99,57	98,2

Es sind mithin verschiedene Verbindungen, wenn nicht Gemenge, bei deren Berechnung der **Kalk** als beigemengter Gips, das **Kupferoxyd** als **Vitriol**, das **Eisenoxyd** aber, von dem man nicht wissen kann, ob es als **Hydrat** oder als ein **Sulfat** vorhanden ist, an und für sich abgezogen werden mag. Dann ist der **Sauerstoff** von

$$\begin{array}{l}
 \text{S} : \text{Ü} : \text{H} \\
 \text{in 1} = 7,29 : 11,40 : 15,38 = 1 : 1,5 : 2,1 \\
 \text{2} = 3,74 : 11,09 : 16,34 = 1 : 2,9 : 4,4 \\
 \text{3} = 4,13 : 11,91 : 18,33 = 1 : 2,9 : 4,4 \\
 \text{4} = 2,4 : 13,4 : 12,7 = 1 : 5,6 : 5,3 \\
 1 = 1 : 1,5 : 2 = \text{Ü}^3 \text{S}^2 + 12 \text{aq.} \\
 2.3 = 1 : 3 : 4,5 = 2 \text{Ü}^3 \text{S} + 27 \text{aq.} \\
 4 = 1 : 6 : 6 = \text{Ü}^6 \text{S} + 18 \text{aq.}
 \end{array}$$

Weitere Untersuchungen müssen aber erst entscheiden, ob die Zusammensetzung dieser Substanzen constant ist.

Lindaker untersuchte eine mehr kupferhaltige **Uranblüthe**, in feinen Nadeln von grünlichgelber Farbe:

			Sauerstoff.
Schwefelsäure	17,36 = 14,54		8,72
Uranoxyd	62,04 : 74,29		12,48
Kupferoxyd	5,24		
Wasser	15,23 : 11,17		9,98
	<u>99,84</u> : <u>100.¹⁾</u>		

Hier verhalten sich die Sauerstoffmengen = 1 : 1,4 : 1,4. Setzt man dafür 1 : 1,5 : 1, so ist das Salz = $\text{U}^2\text{S}^3 + 6\text{aq}$, d. h. die Substanz No. 1 mit halbem Wassergehalt. Da indessen kaum anzunehmen ist, dass die untersuchte Substanz mit 16 p. C. Kupfervitriol gemengt gewesen wäre, so könnte sie auch wohl ein Kupferoxyd-Uranoxyd-Sulfat sein, wofür sie auch Lindaker hält, der sie als



bezeichnet.

Dauber: Pogg. Ann. XCII, 254. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. S. 449.

2. Doppelsalze.

a. Wasserfreie.

Glauberit.

Decrepitirt stark beim Erhitzen, giebt Spuren von Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem klaren Glase; auf Kohle erhält man in der inneren Flamme eine Hepar.

In Wasser werden die Krystalle undurchsichtig, indem eine Zersetzung erfolgt; aus dem gepulverten Mineral wird durch Wasser schwefelsaures Natron mit etwas schwefelsaurem Kalk aufgelöst, aber der grösste Theil des letzteren bleibt zurück. Durch sehr vieles Wasser löst sich Alles auf. Das Verhalten des geglühten G. gegen Wasser ist dasselbe. (H. Rose).

1. Villarubia in Spanien. Brongniart.
2. Berchtesgaden. v. Kobell.
3. Ischl. Blassroth. v. Hauer.
4. Tarapaca in Peru. Hayes.
5. Den Boronatrocalcit in Bolivia begleitend, sp. G. = 2,64. Ulex.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	56,5	57,29	57,52	57,22	55,0
Kalk	20,2	21,04	20,37	20,68	19,6
Natron	23,3	21,27	21,87	21,32	21,9
Chlor	—	—	0,34	Fe 0,14	B 3,5
	<u>100.</u>	<u>99,60</u>	<u>100,07</u>	<u>99,36</u>	<u>100.</u>

1) Nach Abzug von 16,33 Kupfervitriol = 5,22 Schwefelsäure und 5,90 Wasser.

Der Gl. ist hiernach eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem Natron und 1 At. schwefelsaurem Kalk,



2 At. Schwefelsäure	= 1000,0 = 57,48
4 - Kalk	= 350,0 = 20,12
4 - Natron	= 387,5 = 22,40
	<hr/>
	4737,5 100.

1 At. Schwefels. Kalk	= 850,0 = 48,87
4 - Schwefels. Natron	= 887,5 = 51,43
	<hr/>
	4737,5 100.

5 war mit etwas Boronatrocalcit gemengt, und betrug die Menge der Borsäure in verschiedenen Proben 1 bis 5 p. C.

Brongniart: J. des Mines XXIII, 5. — v. Hauer: Kenngott min. Notizen 1te Folge. S. 44. — Hayes: Phillips Min. 5th edit. by Alger. Boston 1844. — v. Kobell: Gel. Anz. der bair. Akad. — H. Rose: Pogg. Ann. XCIII, 606. — Ulex: Ann. Chem. Pharm. LXX, 54.

b. Hydrate.

Pikromerit.

Aus der Auflösung von Salzkrusten, aus Fumarolen der Vesuvlaven vom 1855, krystallisirt nach Scacchi neben anderen Salzen schwefelsaures Magnesia-Kali,

	(K $\ddot{\text{S}}$ + Mg $\ddot{\text{S}}$) + 6aq.
2 At. Schwefelsäure	= 1000 = 39,78
4 - Magnesia	= 250 = 9,94
4 - Kali	= 589 = 23,43
6 - Wasser	= 675 = 26,85
	<hr/>
	2514 100.

Roth der Vesuv S. 322.

Blödit.

In Wasser leicht auflöslich; aus der kochend bereiteten Auflösung krystallisirt nach Göbel bei 40° Glaubersalz.

1. Ischl, Oberösterreich. a) John. b) Hauer.

2. Aus den Karrduanschen Seen bei Astrakan. (Astrakanit). Göbel.

3. Mendoza in den Laplatastaaten. Aus dem Boden auswitternd. Hayes.

	1.	2.	3.
	a.	b.	
Schwefels. Natron	33,34	44,02	41,73
Schwefels. Magnesia	36,66	36,36	35,81
Schwefels. Manganoxydul	0,33	—	—
Schwefels. Eisenoxyd	0,34	—	—
Chlornatrium	0,33	0,50	—
Chlormagnesium	—	—	0,34
Wasser	22,00	24,50	24,95
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	93,00	99,38	99,84

Eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem Magnesia - N
und 4 At. Wasser,



$$\text{Na}\text{S} = 887,5 = 42,58 = 2\text{S} = 1000,0 = 47,89$$

$$\text{Mg}\text{S} = 750,0 = 35,90 \quad \text{Na} = 387,5 = 18,64$$

$$4\text{H} = 450,0 = 21,52 \quad \text{Mg} = 250,0 = 11,95$$

$$\begin{array}{r} 2087,5 \\ 100. \end{array} \quad 4\text{H} = \begin{array}{r} 450,0 \\ 2087,5 \\ 100. \end{array} = 21,52$$

Göbel: G. Rose Reise n. d. Ural. II, 270. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. 605. — Hayes: Am. J. of Sc. II Ser. XXIV.

Löweit,

Ein gelbliches den Anhydrit von Ischl begleitendes lösliches Salz,
sp. G. = 2,376 ist, nach Karafiat (a) und nach Hauer (b) enthaltend

	a.	b.
Schwefelsäure	52,35	52,53
Magnesia	42,78	44,34
Natron	18,97	18,58
Wasser	14,45	14,80
Beimengungen	0,66	100,22
	<u>99,21</u>	

Hiernach ist das Mineral eine Verbindung von 2 At. schwefelsaurem
Magnesia - Natron und 5 At. Wasser,



$$4\text{S} = 2000,0 = 52,42 = 2\text{Na}\text{S} = 1775,0 = 46,25$$

$$2\text{Mg} = 500,0 = 13,03 \quad 2\text{Mg}\text{S} = 1500,0 = 39,09$$

$$2\text{Na} = 775,0 = 20,19 \quad 5\text{H} = 562,5 = 14,66$$

$$5\text{H} = \begin{array}{r} 562,5 \\ 3837,5 \\ 100. \end{array} = 14,66 \quad \begin{array}{r} 3837,5 \\ 100. \end{array}$$

Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. 605. — Karafiat: Haiding. Ber. v. Fr. d. Nat. 1846. 266.

Reussin ist ein bei Saldschitz in Böhmen auswitterndes Salz, welches nach Reuss 66,04 schwefelsaurem Natron, 34,35 schwefelsaurer Magnesia, 0,42 schwefelsaurem und 2,19 Chlormagnesium (Wasser?) besteht, aber je nach der Fundstelle und der Ungleich zusammengesetzt, daher ein Gemenge ist.

Reuss: Crell chem. Ann. 1794. II, 48.

Polyhalith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer röthlichen Perle, die in der Flamme erstarrt und weiss wird.

Wasser löst ihn bei gewöhnlicher Temperatur unter Zersetzung auf, und lässt vorzugsweise Gips ungelöst; war der P. zuvor durch Entwässert worden, so erhärtet er durch Wasser zuerst, und schmilzt

er sehr voluminösen Masse an, dabei wird er aber viel leichter und volliger zersetzt, als wenn er nicht entwässert wäre. H. Rose.

Die erste Analyse des P. rührt von Stromeyer her, der den sogenannten Anhydrit von Ischl als eine eigene Verbindung erkannte.

Ischl, Oberösterreich. Stromeyer.

Aussee, Steiermark. Roth, blättrig. a) Rammelsberg. b) Dexter.

Gmunden¹⁾. Roth. Joy.

Hallein. Roth, blättrig. Behnke.

Hallstadt. Röthlich. v. Hauer.

Ebensee bei Ischl. Roth. v. Hauer.

Vic, Dpt. der Meurthe. a) Grauer. Dexter. b) Ziegelrother. Jenzsch.

	1.	2.	3.	4.
		a. b.		
Schwefels. Kalk	44,74	45,43 45,62	42,78	42,29
Schwefels. Magnesia	20,03	20,59 48,97	19,05	18,27
Schwefels. Kali	27,70	28,10 28,39	28,11	27,09
Schwefels. Natron	—	— 0,61	0,75	2,60
Chlornatrium	0,19	0,11 0,31	1,75	1,38
Eisenoxyd	0,34	0,33 0,24	0,47	1,35
Wasser	5,95	5,24 6,02	6,41	6,10
	98,95	99,90 100,16	99,32	99,08

	5. ²⁾	6.	7.	
			a. b.	
Schwefels. Kalk	64,24	61,18	44,72	44,11
Schwefels. Magnesia	12,56	13,53	19,08	19,78
Schwefels. Kali	16,86	19,12	27,77	25,87
Schwefels. Natron	—	—	—	1,69
Chlornatrium	—	0,23	0,44	0,24
Eisenoxyd	—	0,41	0,59	1,01
Wasser	6,34	6,05	7,40	6,16
	100.	100,26	100. ³⁾	99,38 ⁴⁾ .

Der französische P. No. 7 war schon früher von Berthier untersucht, und sollte danach enthalten:

	a.	b.
Schwefels. Kalk	40,0	52,2
Schwefels. Magnesia	17,6	2,5
Schwefels. Natron	29,4	21,6
Chlornatrium	0,7	18,9
Eisenoxyd u. Thonerde	4,3	5,0
Wasser	8,0	—
	100.	100,2

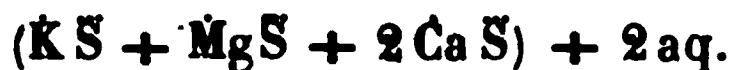
¹⁾ Der Fundort ist Ischl oder Aussee; bei Gmunden kommt er nicht vor.

²⁾ Nach Abzug von 12,16 p. C. Chlornatrium.

³⁾ Nach Abzug von 6,22 p. C. Thon, dem etwas Wasser angehört, daher 7,4 p. C. für den Rest.

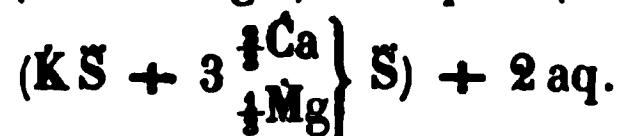
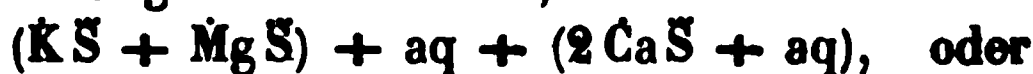
⁴⁾ Nebst 0,52 Kieselsäure, Thonerde und Magnesia enthaltend.

Abgesehen von den Analysen von Hauer, die vielleicht einer Corr bedürfen, und denen von Berthier, die ganz unrichtig sind (da dasselb terial für 7 gedient hat), ergibt sich für den P. eine übereinstimmende Z mensetzung aus 1 At. schwefelsaurem Kali, 1 At. schwefelsa Magnesia, 2 At. schwefelsaurem Kalk und 2 At. Wasser,



2 At. Schwefels. Kalk	= 1700 = 45,17
1 - Schwefels. Magnesia	= 750 = 19,92
1 - Schwefels. Kali	= 1089 = 28,93
2 - Wasser	= 225 = 5,98
	<hr/>
	3764 100.

Es ist noch nicht recht klar, in welcher Art die Constitution dieser thümlichen Verbindung aufzufassen sei; vielleicht ist sie



Berthier: Ann. Mines X, 260. — Hauer: Kenngott min. Not. No. 5. 5
Jenzsch: Pogg. Ann. XCVII, 175. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII,
H. Rose (Behnke, Dexter, Joy): Pogg. Ann. XCIII, 1. — Stromeyer: J.
J. XXIX, 389. Gilb. Ann. LXI, 185.

Cyanochrom.

Aus der Auflösung von Salzkrusten auf Lava vom Vesuv vom J. hielt Scacchi blaue Krystalle von schwefelsaurem Kupferoxy isomorph mit dem Pikromerit,



2 At. Schwefelsäure	= 1000,0 = 36,22
1 - Kupferoxyd	= 496,6 = 18,00
1 - Kali	= 589,0 = 21,33
6 - Wasser	= 675,0 = 24,24
	<hr/>
	2760,6 100.

Manche Krystalle waren eine isomorphe Mischung beider Salz

Roth der Vesuv. S. 322. 366.

Alaun.

im weiteren Sinn alle diejenige

Alle geben beim Erhitzen viel Wasser, schmelzen in demselben, entwickeln ter saure Dämpfe und schweflige S. und hinterlassen nach dem Glühen einen Wasser nur theilweise löslichen Rückstand. Der Ammoniak-Alaun entwickelt serdem Dämpfe von schwefelsaurem Ammoniak und hinterlässt reine Thonerde.

Sie sind in Wasser auflöslich; ihre Auflösungen reagiren sauer.

A. Kali-Alaun.

Ist im reinen Zustande bisher noch nicht gefunden worden, wohl aber det er sich sehr gewöhnlich dem Haarsalz beigemengt. Klaproth fand in em Salzgemenge vom Cap Miseno 12 p. C. unlösliche Stoffe, 2,5 Gips und ' krystallisirten Alaun; der Rest bestand aus Haarsalz ($\text{AlS}^3 + 18\text{aq}$). ch Dana kommt im östlichen Theil von Tennessee der Alaun in grösseren assen vor.

Er ist im reinen Zustande schwefelsaures Thonerde - Kali,
 $(\text{K}\text{S} + \text{AlS}^3) + 24\text{aq}$.

4 At. Schwefelsäure	= 2000 = 33,75
1 - Thonerde	= 642 = 10,82
1 - Kali	= 589 = 9,95
24 - Wasser	= 2700 = 43,48
	<hr/>
	5931 100.

Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XXII. 249. — Klaproth: Beitr. I, 344.

B. Ammoniak-Alaun.

Von dem bei Tschermig in Böhmen vorkommenden, welcher von Ficinus r Magnesia-Alaun gehalten wurde, bis Wellner den Ammoniakgehalt auf- nd, sind folgende Analysen bekannt: .

	1. Gruner.	2. Pfaff.	3. Lampadius.	4. Stromeyer.
Schwefelsäure	33,68	36,00	38,58	36,06
Thonerde	10,75	12,14	12,34	11,60
Magnesia	—	0,28	—	0,12
Ammoniak	3,62	6,58	4,12	3,72
Wasser	51,00	45,00	44,96	48,39
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,05	100.	100.	99,89

Der A. ist schwefelsaures Thonerde - Ammoniak (Ammoniumoxyd),

$(\text{AmS} + \text{AlS}^3) + 24\text{aq}$.

4 At. Schwefelsäure	= 2000 = 35,33
1 - Thonerde	= 642 = 11,32
1 - Ammoniumoxyd	= 325 = 5,74 = 3,76 Ammoniak
24 - Wasser	= 2700 = 47,61 = 49,59 Wasser
	<hr/>
	5667 100.

Ficinus: Gmb. Ann. LXIX, 44. 246. — Gruner: Ebendas. LXIX, 210. —
 radius: Ebendas. LXX, 182. LXXIV, 202. — Pfaff. Hdb. anal. Chem. II.
 Stromeyer: Pogg. Ann. XXXI, 37.

C. Natron-Alaun.

1. San Juan bei Mendoza, Südamerika. Thomson.
2. Subsesquisulfate of Alumina aus dem südlichen Peru. Weiss, 1
 sp. G. = 1,584. Derselbe.

	1.	2.
Schwefelsäure	37,7	36,60
Thonerde	42,4	22,55
Natron	7,5	2,85
Wasser	42,4	39,20
	<u>400.</u>	<u>101,20</u>

Die erste Analyse entspricht zwar einem schwefelsauren Thon-
 Natron, giebt jedoch nur $\frac{2}{3}$ des erforderlichen Wassergehalts, wahrsch
 wegen Verwitterung des Salzes.

$(\text{NaS} + \text{AlS}^2) + 20 \text{ aq.}$		$(\text{NaS} + \text{AlS}^2) + 24 \text{ aq.}$	
4 S	= 2000,0 = 37,87	4 S	= 2000,0 = 34,93
Al	= 642,0 = 12,46	Al	= 642,0 = 11,49
Na	= 387,5 = 7,38	Na	= 387,5 = 6,80
20 H	= 2250,0 = 42,59	24 H	= 2700,0 = 47,08
	<u>5279,5</u> 100.		<u>5729,5</u> 100.

Der auf der griechischen Insel Milo in faserigen Massen vorkom
 Alaun, welcher dort das Produkt einer Solfatarenwirkung ist, soll nach
 pard's qualitativer Prüfung Natron-Alaun sein.

Thomson's Analyse No. 2 deutet auf ein Gemenge von Natron-Ala
 $\text{AlS}^2 + 6 \text{ aq.}$

Shepard: Am. J. of Sc. XVI, 202. Schwgg. J. LVII, 48. — Thomson:
 New-York 1828. IX. Phil. Mag. 1842. March 192. Leonh. Jahrb. 1828. 555.
 Chem. XXXI, 498.

D. Magnesi-Alaun.

Pickeringit.

Hierher gehört ein Salz von Iquique in Bolivia, welches nach Hays
 hält:

Schwefelsäure	36,32
Thonerde	42,43
Magnesia	4,68
Eisen (Mangan-)oxydul	0,43
Kalk	0,43
Wasser	45,45
Chlorwasserstoffs.	0,60
	<u>99,74</u>

Es ist wohl eine mit Gips und Chlorüren gemengte schwefelsaure Thonerde - Magnesia,



4 At. Schwefelsäure	= 2000 = 35,80
1 - Thonerde	= 642 = 11,47
1 - Magnesia	= 250 = 4,47
24 - Wasser	= 2700 = 48,26
	<hr/>
	5592 100.

Die Analyse giebt eher 22 At. Wasser, wahrscheinlich in Folge der beige-ten Salze.

Hayes: Am. J. of Sc. XLVII, 360. Berz. Jahresb. XXV, 394.

E. Mangan-Alaun.

Nicht rein bekannt, nur in isomorpher Mischung mit dem vorigen oder mit Alaun.

1. Lagoa Bai in Südafrika. Apjohn.
2. Bosjemansfluss daselbst. Stromeyer.
3. Utahsee im Mormonengebiet Nordamerikas. Smith.

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	33,51	36,77	38,85
Thonerde	40,65	41,51	40,40
Manganoxydul	6,60	4,95	2,42
Magnesia	0,36	3,69	3,94
Kali	—	—	0,20
Wasser	48,15	45,74	46,00
Chlorkalium	—	0,20	—
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,27	99,86	100,51

Sauerstoff:

S	20,10	22,06	23,34
Al	4,97	5,37	4,86
Mn	4,48	0,44	0,48
Mg	0,44	4,48	4,57
K	—	—	0,03
H	42,80	40,66	40,89

R : Al : S : H

$$1 = 1,62 : 4,97 : 20,10 : 42,80 = 1 : 3,0 : 12,4 : 26,4$$

$$2 = 1,92 : 5,37 : 22,06 : 40,66 = 1 : 2,8 : 11,5 : 21,2$$

$$3 = 2,08 : 4,86 : 23,34 : 40,89 = 1 : 2,8 : 11,2 : 20,0$$

Im besten stimmt No. 1 mit dem Verhältniss 1 : 3 : 12 : 24 der Alaune, eine Mischung von etwa 10 At.



mit 1 At. Magnesia-Alaun darstellend. No. 2 und 3 sind etwa = D + 3 E.

Apjohn: Phil. Mag. XII, 408. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 372. J. pr. Chem. LXIII, 460. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1823. No. 206. 207. B. Ann. XXXI, 187.

F. Eisenoxydul-Alaun.

(Federalaun, Haarsalz z. Th.)

1. Björkbackagård, Finland. Arppe.
2. Island. (Hversalt.) Forchhammer.
3. Urmiah, Persien. B. Silliman.
4. Mörsfeld, Rheinbaiern. Rammelsberg.
5. Fundort unbekannt. Berthier.
6. Hurlet bei Glasgow. Phillips.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	34,71	35,16	34,98	36,03	34,4	30,9
Thonerde	43,33	41,22	41,00	10,94	8,8	5,2
Eisenoxyd.	—	1,23	1,09	—	—	—
Eisenoxydul	6,23	4,57	9,46	9,37	12,0	20,7
Magnesia	—	2,19	—	0,23	0,8	—
Kali	—	—	—	0,43	—	—
Wasser	44,20	45,63	43,05	43,03	44,0	43,2
	98,47	100.	99,58	100.	100.	100.

Die Hauptmasse dieser faserigen Salze ist das schwefelsaure Thonerde-Eisenoxydul,



4 At. Schwefelsäure	= 2000 = 34,56
4 — Thonerde	= 642 = 11,08
4 — Eisenoxydul	= 450 = 7,77
24 — Wasser	= 2700 = 46,59
	<u>5792 100.</u>

Magnesia- und Kali-Alaun, so wie auch wahrer Eisen-Alaun ($\text{R} = \text{Fe}$) sind isomorph beigemischt, und wo in den Analysen (5,6) der Eisenoxydulgehalt zunimmt, ist entweder Eisenoxyd zugleich vorhanden, oder eine Beimengung von Eisenvitriol zu vermuthen.

Hierher gehört auch der Halotrichin, den Scacchi in der Solfatar u. a. O. gefunden hat.

Arppe: Analys. af Finsk. min. 1857. — Berthier: Ann. Mines V, 257. — Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 263. J. f. pr. Chem. XXX, 395. — Phillips: Ann Chim. Phys. XXIII, 322. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 399. — Scacchi Roth Vesuv. S. 324. Ztschr. d. geol. Ges. IV, 162. — Silliman: Dana Min. II, 383.

Bergbutter, eine Salzefflorescenz aus Schiefergesteinen, ist ein Gemenge von Sulfaten zuweilen von Alaunarten.

Die vom Irtysch in Sibirien enthält: 34 Schwefelsäure, 2,5 Thonerde, 6 Eisenoxydul, 6,25 Magnesia, 0,25 Manganoxydul, 4,5 Kalk, 0,25 Natron und 49,25 Wasser. Klaproth.

Die gelbliche von Wetzelstein bei Saalfeld: 7,0 Thonerde, 9,97 Eisenoxydul, 0,8 Magnesia, 0,7 Natron, 4,75 Ammoniak, 48,5 Wasser. R. Brandes.

Brandes: Schwgg. J. XXXIX, 447. — Klaproth: Beitr. VI, 340.

Alaunstein.

Aus der Zersetzung von Trachyt (Feldspathlava) durch Schwefelwasserstoff und Wasserdämpfe hat sich in einigen Gegenden ein poröses Gestein, Alaunstein, gebildet, ein Gemenge von Quarz und Alaunstein, der z. Th. derb, z. Th. rhomboedrisch krystallisirt, darin vorkommt.

Die älteren Untersucher, wie Dolomieu, Vauquelin, Klaproth haben nur das Gestein im Ganzen zerlegt; erst Cordier, Collet-Descotils und Berthier versuchten die Analyse des Alaunsteins für sich.

Der reine Alaunstein decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser (ein geringes Sublimat von schwefelsaurem Ammoniak), und schweflige Säure, schmilzt aber nicht.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er kaum angegriffen, von Schwefelsäure jedoch aufgelöst. Auch in Kalilauge ist er auflöslich. Nach vorgängigem schwachem Glühen giebt er an Wasser Alaun ab, während der Rückstand nach v. Koenig in Chlorwasserstoffsäure auflöslich ist. (Nach Berthier bleibt aber immer ein Theil Thonerde unaufgelöst, deren Menge durch Kochen mit der Säure zunimmt).

Das ganze Gestein verhält sich ähnlich; nur hinterlassen Schwefelsäure oder Kalilauge einen Rückstand von Kieselsäure.

1. Tolfa bei Civita vecchia.

(Alaunfels)

	a. Vauquelin.	b. Klaproth.	d. R.
Kieselsäure	24,00	36,5	4,94
Schwefelsäure	25,00	46,5	36,94
Thonerde	43,92	49,0	34,02
Kali	3,08	4,0	10,38
Wasser	4,00	3,0	16,72
	100.	99,0	100.

Krystallisirt.

	c. Cordier.	Ber.	Ber.
Schwefelsäure	35,50	38,8	37,67
Thonerde	39,65	44,7	34,69
Kali	10,02	9,4	10,58
Wasser	14,83	7,4	17,06
	100.	100.	100.

1) D. h. nach Abzug der Kieselsäure.

2. Ungarn.

Beregszász.

Mazny.

	a. Klaproth.	b. Berthier.	c. R.
Kieselsäure	62,25	26,5	26,88
Schwefelsäure	42,50	27,0	28,94
Thonerde	17,50	26,0	27,15
Eisenoxyd	—	4,0	Spur
Kali	1,00	7,3	7,80
Wasser	5,00	8,2	9,26
	98,25	99,0	100.

Berechnet:

Schwefelsäure	34,8	39,42	39,54
Thonerde	48,6	37,95	37,13
Kali	2,8	10,66	10,67
Wasser	13,8	11,97	12,66
	100.	100.	100.

3. Montioni, Toscana. Collet-Descotils.

4. Insel Milo.

5. Mont Dore in der Auvergne.

6. Gleichenberg in Steiermark.

	4. Sauvage.	5. Cordier.	6. Fridau.
Kieselsäure	19,0	28,40	50,71
Schwefelsäure	31,0	27,00	16,50
Thonerde	30,0	31,80	19,06
Eisenoxyd	—	1,44	1,43
Kali	9,4	5,80	3,97
Wasser	10,6	3,72	7,23
	100.	98,16	

Ca 0,56
Mg 0,41
K, Si 0,34
Lösl. 0,12²⁾
100.

Berechnet:

	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	35,6	38,27	39,1	35,3
Thonerde	40,0	37,04	46,5	40,8
Kali	13,8	11,60	8,5	8,5
Wasser	10,6	13,09	5,9	15,4
	100.	100.	100.	100.

7. Gelblicher amorpher Alaunstein in knollenförmigen Massen, sp. G. = 2, aus der Steinkohle von Zabrze in Oberschlesien:

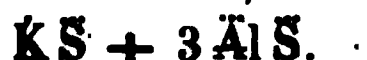
	Löwig.
Schwefelsäure	36,06
Thonerde	34,53
Kali	10,45
Wasser	18,96
	100. ³⁾

1) Enthält neben den Rhomboedern von Alaunstein Quarzkrystalle. Mittel aus 1 Analysen.

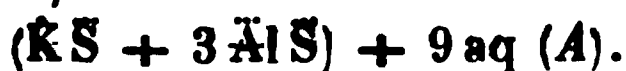
2) 0,09 Mg S und 0,03 Mg Cl.

3) Nach Abzug von 3,37 p. C. Kieselsäure und organischer Substanz.

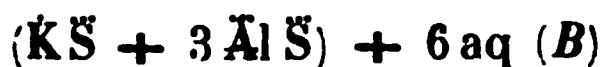
len neueren Analysen ist der Sauerstoff von Kali, Thonerde und Schwefel übereinstimmend = 1 : 9 : 42, d. h. der Alaunstein besteht aus 1 At. Thonerde und 4 At. Schwefelsäure, so dass er als eine Verbindung 1 At. einfach schwefelsauren Kalis und 3 At. drittelschwerer Thonerde zu betrachten ist,



betreff des Wassergehalts zeigen sich Verschiedenheiten. Der krystallin-stein von Tolfa nach meiner Analyse (1. d) und der amorphe aus n nach Löwig (7) enthalten so viel Wasser, dass dessen Sauerstoff m der Thonerde ist, d. h. 9 Atome. Sie entsprechen mithin der Formel



nstein aus Ungarn nach Berthier und meiner Analyse (2. b. c), so wie Milo nach Sauvage (4) enthalten nur zwei Drittel so viel Wasser, d. h. , werden also durch



iet.

berechnete Zusammensetzung ist in beiden Fällen :

A.		B.	
4 S	= 2000,0 = 36,48	4 S	= 2000,0 = 38,53
3 Al	= 1926,0 = 34,84	3 Al	= 1926,0 = 37,47
K	= 589,0 = 10,66	K	= 589,0 = 14,35
9 H	= 1042,5 = 18,32	6 H	= 675,0 = 12,95
	<hr/> 5527,5 100.		<hr/> 5190,0 100.

nun der römische und der ungarische Alaunstein dieselbe Form haben, zen sie ursprünglich gewiss auch denselben Wassergehalt, und man darf en, dass der letztere und der von Milo ein Drittel des Wassers später haben.

fallend bleibt es, dass die älteren Analysen des krystallisirten A. von n der meinigen, und unter sich auch im Kaligehalt so sehr abweichen.

Berthier's und meine eigenen Resultate an dem ungarischen A. so-ter sich als auch, was das Verhältniss der Basen und der Säure anlangt, übrigen im Einklang stehen, wenn man die Kieselsäure abzieht, so folgt, tere in der That in der Form von Quarz der alleinige Begleiter des A. ist. aber viele der älteren Analysen nach alleiniger Abrechnung der Kiesel-zen viel grösseren Gehalt von Thonerde zeigen, so liegt die Vermuthung ss der Alaunfels zuweilen auch eine gewisse Menge Thonerdesilikat ent-önnte. Berechnet man, von der Schwefelsäure ausgehend, die den ormeln entsprechende Menge Thonerde, so erhält man für 100 Th. :

	1. a.	1. b.	1. c.	2. a.	3.	5.	6.
lsäure	44,6	41,9	37,6	40,0	37,8	42,5	37,9
e	43,0	40,4	36,2	39,4	36,4	40,9	36,5
	5,4	10,4	10,6	3,3	14,6	9,2	9,4
	7,0	7,6	15,6	17,3	11,2	7,4	16,5
	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Es ergibt sich dann, dass Cordier's Analyse des A. von Tolfa (1.c.) ziemlich mit der meinigen stimmt, und dass auch der steirische A. dieselbe Zusammensetzung hat.

Dagegen würde Klaproth's Analyse des A. von Tolfa, so wie Cordier's von dem aus der Auvergne einer Verbindung entsprechen, in welcher der Sauerstoff von Kali, Thonerde, Säure und Wasser = 4 : 42 : 46 : 4 wäre.

Die drei letzten Analysen sind im Alkaligehalt, und folglich auch im Wassergehalt (da dieser meist aus dem Verlust gefolgert ist), verschieden unter sich und von den übrigen.

Berthier: Ann. Mines IV Sér. II, 459. — Collet-Descotils: Ibid. I Sér. I, 344. — Cordier: Ann. Chim. Phys. IX, 74. Güth. Ann. LXIX, 88. Schwgg. J. XXXIII, 224. Fridau: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXVI, 406. — Klaproth: Beiträge IV, 249. — Löwig: Ztschrft. d. d. geol. Ges. VIII, 246. — Sauvage: Ann. Mines IV Sér. X, 8.

Voltait.

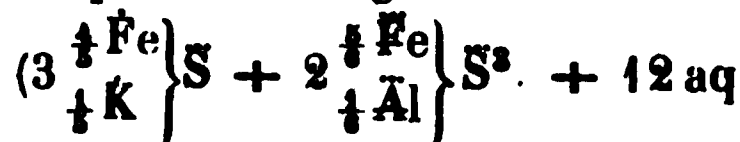
Schwarze reguläre Krystalle (Oktaeder etc.), von Breislak 1792 in der Solfatana entdeckt, neuerlich von Scacchi beschrieben, und von Dufrénoy untersucht.

Ist in Wasser mit gelber Farbe leicht löslich. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens.

Abich hat auf künstlichem Wege dieses Doppelsalz dargestellt, welches nach ihm in Wasser sich unter Abscheidung eines basischen Salzes zersetzt.

	Dufrénoy.	Abich.	Sauerstoff.
Schwefelsäure	45,67	48,32	29,00
Thonerde	3,27	2,20	1,03
Eisenoxyd		47,65	5,29
Eisenoxydul	28,69	44,60	2,57
Kali	5,47	4,04	0,68
Natron	—	6,25	0,06
Wasser	15,77	15,94	14,17
	<u>98,87</u>	<u>400.</u>	

Dufrénoy's Analyse ist unbrauchbar, weil die Eisenoxymbestimmung fehlt. Bei Abich ist das Verhältniss des Sauerstoffs R : R : S : H nahe = 4 : 2 : 9 : 4, wonach der V. eine isomorphe Mischung



wäre, obwohl man die Alaunformel erwarten sollte. Er verdient eine wiederholte Untersuchung.

Abich: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 47. — Dufrénoy: Ann. Mines III Sér. IX, 14. Scacchi: Ztschrft. d. geol. Ges. IV, 463.

Römerit.

Röthlichgelbe zwei- und eingliedrige Krystalle aus dem Rammelsberg bei Goslar, von Eisenvitriol und schwefelsaurem Eisenoxyd (Copiapit, Misy) begleitet und durchwachsen; sp. G. = 2,45—2,48.

Schmilzt beim Erhitzen auf, wird weisslich, giebt Wasser, schweflige und Schwefelsäure, während der Rückstand sich braunroth färbt. Reagirt mit den Säuren auf Eisen und Zink.

Löst sich in kaltem Wasser zu einer concentrirt rothen, verdünnt grünlichen Flüssigkeit auf, während ein gelbliches krystallinisches Pulver (Misy) sich setzt. Unter dem Mikroskop erscheinen in der bräunlichvioletten Masse des Minerals zahlreiche Krystalle von jenem eingewachsen. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens. Beim Erwärmen trübt sie sich unter Abscheidung eines basischen Salzes.

Das Mittel zweier Analysen von Tschermak, nach Abzug des Unlöslichen (1,5 p C.) und des Gipses (von 0,58 Kalk) ist:

		Sauerstoff.	
Schwefelsäure	44,88	25,13	13,7
Eisenoxyd	24,22	6,86	3,43
Eisenoxydul	6,44	1,48	1,83
Zinkoxyd	2,03	0,40	
Wasser	28,43	25,27	13,8
	100.		

Das Sauerstoffverhältniss $R : Fe : S : H = 1 : 3\frac{1}{2} : 13\frac{1}{2} : 13\frac{1}{2}$ giebt den Ausdruck



Wenn man eine Einmischung von schwefelsaurem Eisenoxyd $FeS^2 + 9aq$ annimmt, so wird das Verhältniss $1 : 3 : 12 : 12$ sehr wahrscheinlich, so wie die Formel



4 At. Schwefelsäure	= 2000,0 = 44,56
1 - Eisenoxyd	= 1000,0 = 20,78
$\frac{7}{4}$ - Eisenoxydul	= 350,0 = 7,27
$\frac{3}{4}$ - Zinkoxyd	= 112,6 = 2,34
12 - Wasser	= 1350,0 = 28,05
	4812,6 100.

Grailich macht darauf aufmerksam, dass eines der in Chile (Copiapo) vorkommenden und als Coquimbite bezeichneten Eisensalze nicht bloss im Aussehen, sondern auch in optischer Hinsicht sich wie Römerit verhält, und dass die krystallographischen und optischen Verhältnisse des Coquimbites nochmals verglichen werden sollten.

Grailich (Tschermak): Sitzb. d. Wien. Akad. XXVIII. (1858). No. 4. S. 272.

Botryogen. Ein dem vorigen höchst ähnliches, vielleicht mit ihm identisches Mineral, gleichfalls eine Sekundärbildung, aus der Insjö Sänkning zu finden, wo es mit Gips und Bittersalz vorkommt.

Verhält sich wie Römerit, wird aber von Wasser unter Abscheidung gelben basischen Salzes zersetzt oder ist mit demselben gemengt. Enthält Oxyde des Eisens.

Berzelius analysirte den B., ohne jedoch die Menge des Eisens besonders zu bestimmen.

	a.	b.	c.
Schwefelsäure	36,53	37,87	
Eisenoxyd	26,50	24,77	25,45
Magnesia	5,69	8,95	6,92
Kalk	2,76	0,91	
Wasser			30,90

Hiervon kommen auf das unlösliche basische Salz:

Schwefelsäure	4,40	4,38
Eisenoxyd	5,45	5,39,

welches also FeS^2 ist, einem Versuche zufolge mit 6 At. Wasser verbunden

Berzelius betrachtete nicht bloß dieseß, sondern auch das Bittersalz beigemengt. Dass letzteres nicht, wenigstens nicht ganz und gar unwesentlich sein könne, sondern gleichwie das Zinksalz im Römerit einer isomorphen Verbindung angehöre, folgt daraus, dass nach Abzug beider Salze, der Rest sich wasserhaltig, in *b* fast wasserfrei ergibt.

	a.	b.
$\text{CaS} + 2\text{aq}$	8,44	2,76
$\text{MgS} + 7\text{aq}$	34,95	55,04
$\text{FeS}^2 + 6\text{aq}$	7,80	7,70
Rest { Schwefelsäure	19,82	17,30
Rest { Eisenoxyd	24,05	19,38
Rest { Wasser	9,42	0,32

Auch sind den Proben unmöglich 35—55 p. C Bittersalz beigemengt gewesen. Hiernach ist die Zusammensetzung des B. noch zu ermitteln.

Berzelius: Afh. i Fis. IV, 307. Schwgg. J. XXIII, 44. Pogg. Ann. XII, 49

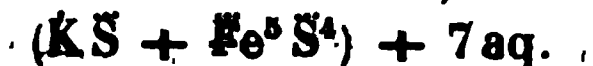
Jarosit.

Verhält sich wie Coquimbite etc.

Dieses von Breithaupt bestimmte in gelbbraunen Rhomboedern von 89° krystallisirte und nach der Endfläche spaltbare Mineral aus dem Bae Jaroso der Sierra Almagrera in Spanien, dessen sp. G. = 3,256 ist, bestimmt nach Th. Richter aus:

		Sauerstoff.	
Schwefelsäure	28,8	17,25	15,4
Eisenoxyd	52,5	15,75	16,54
Thonerde	4,7	0,79	
Kali	6,7	4,44	4
Wasser	9,2	8,48	7,2
	98,9		

Nimmt man das Verhältniss = $4 : 15 : 15 : 7$, so wäre der Jarosit



Diese Formel ist indessen wenig wahrscheinlich, und bedarf die Analyse des mit dem Alaunstein vielleicht isomorphen Minerals, zu dessen Bildung Spath-eisenstein gedient hat, einer Wiederholung.

B. u. hütt. Ztg. 1852. No. 5.

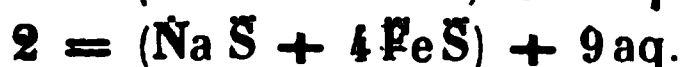
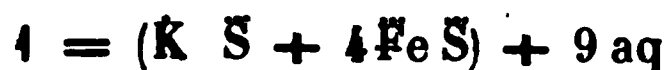
Gelbeisenerz.

1. Kolosoruk bei Bilin, Böhmen. Aus den Braunkohlen. Rammelsberg.

2. Kirchspiel Modum, Norwegen. Aus Alaunschiefer. Scheerer.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Schwefelsäure	32,44	19,26	32,45	19,47
Eisenoxyd	46,73	14,02	49,63	14,89
Kali	7,88	1,34	—	—
Natron	—	—	5,20	1,33
Kalk	0,64	0,18	—	—
Wasser	13,56	12,05	13,11	11,64
	<u>100,92</u>		<u>100,39</u>	

In beiden Mineralien ist das Verhältniss des Sauerstoffs nahe = $15 : 12 : 4 : 9$, so dass



Es sind sekundäre Bildungen, aus Schwefelkies hervorgegangen.

Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 482. — Scheerer: Ebendas. XLV, 488.

Uranoxydoxydsulfate.

Neben den basischen wasserhaltigen Uranoxydsulfaten kommen zu Joachimsthal mehrere, z. Th. krystallisirte grüne Sulfate vor, welche offenbar beide Oxyde des Urans enthalten. Ausserdem finden sich kleinere oder grössere Mengen Kupferoxyd und Kalk in ihnen. Ihr allgemeines Verhalten ist das der Uranoxydsulfate, nur verwandeln sie sich v. d. L. in eine braune oder grünlich-schwarze Masse. In ihrer Auflösung (in Wasser oder Chlorwasserstoffsäure) bildet Ammoniak einen graugrünen, an der Luft sich gelb färbenden Niederschlag.

Obgleich diese Salze neuerlich von Lindaker analysirt wurden, ist ihre Zusammensetzung doch nicht mit Sicherheit anzugeben, da nicht bewiesen ist, dass sie beide Oxyde des Urans in dem Verhältniss je eines At. enthalten, und es auch fraglich ist, inwieweit der Kupfer- und Kalkgehalt ihnen wesentlich angehört (sie sind oft von Gips begleitet, dessen feine Krystalle nicht selten grün gefärbt sind).

I. Johannit. Beim Auflösen in heissem Wasser bleibt ein Theil in grünen Flocken ungelöst, wahrscheinlich ein durch Zersetzung entstandenes basisches Salz.

II. Basisches Sulfat. Kleintraubige oder kugelige Aggregate. Teilweise in Wasser löslich. 1) Kupferfreie, 2) kupferhaltige Abänderung.

III. Urangrün. Fast unauflöslich in Wasser, löslich in Chlorwasserstoffsäure, mit Zurücklassung von Gips in verdünnter Schwefelsäure.

	I. ¹⁾	II.	III. ²⁾
Schwefelsäure	20,02	12,34	20,03
Uranoxydoxydul	67,72	79,50	36,14
Kupferoxyd	6,00	—	6,55
Eisenoxydul	0,20	0,12	0,14
Kalk	—	1,66	10,40
Wasser	5,59	5,49	27,16
	99,53	99,11	100,42

Auch ein Theil der Uranblüthe gehört vielleicht hierher, insofern ein Doppelsalz von Uranoxyd und Kupferoxyd wäre. In einer grüngelben förmig krystallisirten Abänderung fand Lindaker:

		Sauerstoff.
Schwefelsäure	17,36	10,44
Uranoxyd	62,04	10,42
Kupferoxyd	5,21	1,04
Wasser	15,23	12,54
	99,84	43

Substituirt man das Verhältniss 9 : 9 : 1 : 12, so wäre das Mineral $(\text{CuS} + \text{U}^2\text{S}^2) + 12\text{aq.}$

In diesem Fall ist es jedoch, als verschieden von der kupferfreien (S. 279), mit einem besonderen Namen zu bezeichnen.

Vgl. Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthal. Tepitz 49

3. Verbindungen mit Carbonaten.

Lanarkit.

Schmilzt v. d. L. zu einer weissen Perle, und giebt auf der K und Bleikörner.

Löst sich in Salpetersäure unter Brausen und mit Hinterlassung felsaurem Bleioxyd auf.

Der L. von Leadhills ist von Brooke (4) und Thomson worden. (Sp. G. = 6,3497 Th.).

	1.	2.
Schwefels. Bleioxyd	53,4	53,96
Kohlens. Bleioxyd	46,9	46,04
	100.	100.

4) Mittel von zwei Analysen.

ist demnach eine Verbindung



4 At. Schwefels. Bleioxyd = 1894,6 = 53,17

4 - Kohlens. Bleioxyd = 1669,6 = 46,83

3564,2 100.

Brooke: Edinb. phil. J. III, 447. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. 446.

Leadhillit (und Susannit).

Brooke unterschied zuerst das Sulphato-tricarbonate of lead von Leadhillit, gab auch eine Analyse desselben. Er beschrieb die Form als rhomboedrisch, während Haidinger sie für zwei- und eingliedrig erklärte. Neueren Brooke und Miller, dass zu Leadhills zwei Bleidoppelsalze von Zusammensetzung vorkommen, von denen das eine, der Leadhillit, eingliedrig, das andere, der Susannit, rhomboedrisch ist. Das spec. Gew. ersterem wird = 6,266—6,435, das von letzterem = 6,55 angegeben. Ihr Verhalten ist das nämliche.

Beide Mineralien schwellen v. d. L. auf Kohle etwas an, werden gelb und reduciren sich zu Bleikörnern.

Salpetersäure lösen sie sich mit Brausen und Hinterlassung eines weissen Rückstandes auf.

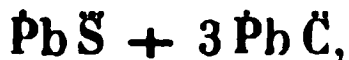
Ob die Analysen sich auf den L. oder den S. beziehen, ist nicht immer zu entscheiden.

Leadhills. a) Brooke (Susannit), b) Irving, c) Berzelius, d) Stromeyer, e) sp. G. = 6,00. Thomson.

Kotschinsk. Sp. G. = 6,526—6,55 (also vielleicht Susannit). Kotschubey.

	1.					2.	
	a.	b.	c.	d.	e.	α.	β.
Schwefels. Bleioxyd	27,5	29	28,7	27,3	27,43	27,05	26,91
Kohlens. Bleioxyd	72,5	68	71,0	72,7	72,57	74,26	72,87
	100.	97	99,7	100.	100.	104,34	99,78

Beide Mineralien sind heteromorphe Verbindungen von 4 At. schwefelhaltigem und 3 At. kohlen-saurem Bleioxyd,



4 At. Schwefels. Bleioxyd = 1894,6 = 27,45

3 - Kohlens. Bleioxyd = 5008,8 = 72,55

6903,4 100.

Berzelius: Jahresb. III, 434. — Brooke: Edinb. N. phil. J. III, 447. 438. — Stromeyer: Ibid. VI, 388. — Kotschubey: Kokscharow Materialien z. Min. Russlands. Petersburg 1853. S. 76. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1825. S. 443. — Thomson: Ed. phil. Mag. 1840. Decbr. 402. J. f. pr. Ch. XXII, 448.

Caledonit.

V. d. L. auf Kohle leicht reducirbar zu kupferhaltigem Blei.

Wird von Salpetersäure unter Brausen zersetzt: es entsteht eine Auflösung unter Abscheidung eines weissen Pulvers von schwefelsaurem oxyd.

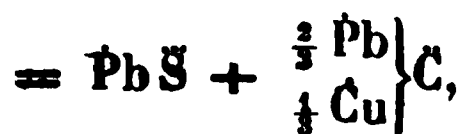
Dies von Brooke als Cupreous Sulfato-Carbonate of Lead beschriebene krystallisirte Mineral von Leadhills ist von demselben, später von Thomson untersucht worden.

	Brooke.	Thomson.
	Sp. G. = 6,4	Sp. G. = 5,0
Schwefels. Bleioxyd	55,8	52,88
Kohlens. Bleioxyd	32,8	31,91
Kohlens. Kupferoxyd	11,4	Kupferoxyd 13,37
	100.	Wasser u. Verl. 1,84
		100.

Beide Analysen differiren hiernach so sehr, dass die Zusammensetzung Minerals zweifelhaft ist. Nach der ersten ist es



oder vielleicht



wonach es enthalten sollte:

$$\begin{array}{rcl} 3 \text{Pb S} & = & 5683,8 = 58,03 \\ 2 \text{Pb C} & = & 3339,2 = 34,09 \\ \text{Cu C} & = & 774,6 = 7,88 \\ \hline & & 9797,6 \quad 100. \end{array}$$

Noch unsicherer ist das Resultat von Thomson's Analyse.

Brooke: Edinb. phil. J. III, 447. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. XXII, 418.

Zinkazurit nannte Breithaupt ein in kleinen blauen Krystallen in der Sierra grera in Spanien vorkommendes Mineral, dessen sp. G. = 3,49 ist. Beim Erhitzen g wenig Wasser, v. d. L. die Reaktionen von Kupfer und Zink und mit Soda eine Hepar. qualitativer Prüfung von Plattner und Th. Richter besteht es aus schwefels Zinkoxyd, kohlensaurem Kupferoxyd und etwas Wasser.

B. u. hütt. Ztg. 1852. S. 404.

G. Chromate.

(Chromsaure Salze).

Rothbleierz.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich dunkler, schmilzt v. d. L., b sich auf der Kohle aus und reducirt sich unter gelinder Detonation zu Ble

ern, wobei jene gelb beschlägt und eine graugrüne Masse übrigbleibt. Borax und Phosphorsalz lösen es in der äusseren Flamme zu gelblichen, beim Erkalten grünen Gläsern, welche in der inneren Flamme dunkler grün werden. Mit Soda auf Kohle erfolgen Bleikörner; auf Platinblech entsteht eine gelbe Salzmasse. Mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen bildet es eine dunkel violette Masse, welche beim Erstarren röthlich, und nach dem Erkalten grünlichweiss erscheint. (Vanadinbleierz giebt im gleichen Falle eine gelbe Masse).

Kochende Chlorwasserstoffsäure verwandelt es in weisses krystallinisches Chlorblei und eine grüne Auflösung von Chromchlorid. Salpetersäure löst es sehr schwierig mit gelber Farbe auf. Kalilauge verwandelt es zuerst in ein braunrothes basisches Salz, und löst es dann zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Vauquelin entdeckte in dem sibirischen R. die Chromsäure, und lieferte die erste, wenngleich nicht ganz richtige Analyse. Später ist es von Thénard, Pfaff und Berzelius untersucht worden.

	Vauquelin.	Thénard.	Pfaff.	Berzelius.
Chromsäure	36,40	36	31,72	31,5
Bleioxyd	63,96	64	67,91	68,5
	<u>100,36</u>	<u>100.</u>	<u>99,63</u>	<u>100.</u>

Es ist eine Verbindung von 4 At. Chromsäure und 1 At. Bleioxyd, einfach chromsaures Bleioxyd,



$$\begin{array}{rcl} 4 \text{ At. Chromsäure} & = & 629,0 = 31,08 \\ 1 - \text{Bleioxyd} & = & 1394,5 = 68,92 \\ \hline & & 2023,5 \quad 100. \end{array}$$

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 54. — Pfaff: Ebendas. XVIII, 72. — Thénard: J. de Physique LI, 74. Gilb. Ann. VIII, 237. — Vauquelin: J. des Mines No. XXXIV. 787. Crell's Ann. 1798. I, 483. 276.

Melanochoit.

Färbt sich beim Erhitzen dunkler, schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, und verhält sich auf trockenem und auf nassem Wege im Allgemeinen wie Rothbleierz.

Hermann entdeckte den M. als Begleiter des Rothbleierztes von Beresow und fand:

Chromsäure	23,31
Bleioxyd	76,69
	<u>100.</u>

Er ist hiernach zweidrittel-chromsaures Bleioxyd,



$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ At. Chromsäure} & = & 1258,0 = 23,12 \\ 3 - \text{Bleioxyd} & = & 4483,5 = 76,88 \\ \hline & & 5441,5 \quad 100. \end{array}$$

Pogg. Ann. XXVIII, 162.

Vauquellinit.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle etwas an und schmilzt dann unter starken Schäumen zu einer dunkelgrauen glänzenden Kugel, die von Metallkörnern umgeben ist. Mit Borax und Phosphorsalz giebt er grüne Gläser, welche in Reduktionsfeuer, besonders auf Zusatz von Zinn kupferroth werden. Mit Soda schmilzt er zu einer grünen, nach dem Erkalten gelben Masse.

In Salpetersäure löst er sich mit Hinterlassung eines gelben Rückstandes mit grüner Farbe auf.

Berzelius fand in dem V. von Beresow:

Chromsäure	28,33
Bleioxyd	60,87
Kupferoxyd	10,80
	<hr/> 100.

Der Sauerstoff der drei Bestandtheile ist = 6 : 2 : 1. Der V. ist folglich eine Verbindung von 1 At. zweidrittel-chromsaurem Kupferoxyd und 2 At. zweidrittel-chromsaurem Bleioxyd,



1 At. Chromsäure	= 3774 = 27,68
2 - Bleioxyd	= 8367 = 61,40
3 - Kupferoxyd	= 1490 = 10,92
	<hr/> 13631 100.

Abhandl. i Fls. VI, 246. Schwgg. J. XXX, 300.

Journit nennt Breithaupt ein Mineral von Beresow in kleinen orangefarbigem Krystallen, welche auf Vauquellinit vorkommen, und nach Plattner die Reaktionen von Chromsäure, Bleioxyd und Zinkoxyd zeigen.

Breithaupt: B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 7.

H. Molybdate.

(Molybdänsaure Salze).

Gelbbleierz.

Decrepitirt beim Erhitzen und färbt sich dunkler. Schmilzt v. d. L. auf Kohle und zieht sich zum Theil in dieselbe ein, während Bleikörner und ein Bleibeschlag sich bilden. Nach längerer Einwirkung der inneren Flamme erhält man beim Zerreiben und Schlämmen Metallkörner, die theils aus geschmeidigem metallischem Blei, theils aus Molybdänblei bestehen. Mit Borax giebt es (auf Platindrath) ein klares gelbliches Glas, welches beim Abkühlen farblos, in der inneren Flamme aber schwarz wird, und nach dem Ausplatten schmutzig grün mit dunklen Flecken erscheint. Mit Phosphorsalz giebt es ein gelblich grünes Glas, welches bei der Abkühlung blässer, und in der Reduktionsflamme dunkelgrün wird. Mit Soda giebt es Bleikörner. Mit saurem schwefelsaurem Kali ge-

solzen, giebt es eine Masse, welche mit Wasser und etwas Zink eine blaue Flüssigkeit bildet.

Concentrirte Chlorwasserstoffsäure zersetzt das Pulver; unter Abscheidung Chlorblei entsteht eine grünliche Flüssigkeit. Salpetersäure hinterlässt ein feines Pulver, welches wesentlich aus Molybdänsäure besteht, und, mit Säure Eisen oder Zink behandelt, eine blaue Auflösung liefert.

Klaproth gab die erste richtige Analyse von diesem von Jacquin und Lefrançois zuerst beschriebenen Erz aus Kärnthen, welches man für eine Wolfverbindung gehalten hatte (1796); später ist es von Macquart, Hatchett, Göbel u. A. untersucht worden.

1. Bleiberg in Kärnthen:

	a. Klaproth.	b. Macquart.	c. Hatchett..	
Molybdänsäure	34,25	28,0	38	
Bleioxyd	59,23	63,5	58	
	<u>93,48¹⁾</u>	Ca C 4,5 Si 4,0 <u>400.</u>	Fe 3 <u>99</u>	
	d. Göbel.	e. Melling.	f. Parry.	g. Brown.
Molybdänsäure	40,5	40,29	39,30	32,37
Bleioxyd	<u>50,0</u>	<u>61,90</u>	<u>60,35</u>	<u>60,24</u>
	99,5	102,19	99,65	92,61

2. Grube Azulaques bei la Blanca, Zacatecas in Mexiko. Bergemann.

3. Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien; sp. G. = 6,95. a) Gelbe, b) rothe Varietät. Smith.

	2.	3. a.	b.
Molybdänsäure	(37,65)	38,68	37,47
Bleioxyd	62,35	60,48	60,30
	<u>400.</u>	<u>99,16</u> V	<u>4,28</u>
			99,05

ist demnach molybdänsaures Bleioxyd,

Pb Mo.

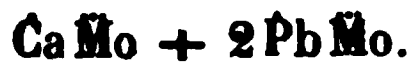
1 At. Molybdänsäure	= 875,0 = 38,55
1 - Bleioxyd	= 1394,5 = 61,45
	<u>2269,5</u> 400.

I. Anhang. Ein krystallisirtes Gelbbleierz aus Chile enthält nach Döbner (nach Abzug von 8 p. C. Eisenoxyd):

Molybdänsäure	46,42
Bleioxyd	47,00
Kalk	6,88
	<u>400.</u>

1) Nach der Correktion des Bleigehalts, wie K. ihn gefunden hat.

Es ist eine isomorphe Mischung des Blei- und Kalksalzes,



3 At. Molybdänsäure	= 2625 = 45,54
2 - Bleioxyd	= 2789 = 48,39
1 - Kalk	= 350 = 6,07
	<hr/>
	5764 100.

II. Anhang. Nach Boussingault enthält ein Mineral von Paramo bei Pamplona in Neu-Granada:

Molybdänsäure	40,0
Chromsäure	4,2
Phosphorsäure	4,3
Kohlensäure	2,9
Bleioxyd	73,8
Chlor	4,3
Eisenoxyd	1,7
Thonerde	2,2
Quarz	3,7
	<hr/>
	98,4

$$4,3 \text{ P} = 6,10 \text{ Pb} = 7,4 \text{ Pb}^3 \text{ P}$$

$$2,9 \text{ C} = 44,70 \text{ „} = 17,6 \text{ Pb C}$$

$$4,3 \text{ Cl} = 4,09 \text{ „} = 5,1 \text{ Pb Cl.}$$

	Rest:	Sauerstoff.
Molybdänsäure	40,0 = 46,64	5,70
Chromsäure	4,2 2,00	0,94
Bleioxyd	48,9 84,36	
	<hr/>	
	60,1 100.	6,64
		5,88

Es ist hiernach nicht sicher, dass das Erz, wie Boussingault glaubt, hauptsächlich aus drittel-molybdänsaurem (chromsaurem) Bleioxyd be-

Ein Vanadiningehalt kommt auch in dem G. von Bleiberg vor, wie ich vor längerer Zeit bemerkte, und wie Wöhler neuerlich bestätigte. Vgl. cloizit.

Die rothen Krystalle des G. von Retzbanya hielt Johnston für Roth erz. G. Rose zeigte, dass sie nur eine geringe Menge Chrom enthalten.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 400. — Boussingault: Ann. Chim. XLV, 325. Pogg. Ann. XXI, 594. — Brown (Parry): Phil. Mag. 1847. Oct. J Chem. XLII, 432. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 45. — Göbel: Schv XXXVII, 74. — Hatchett: Phil. Transact. 1796. 233. — Johnston: Phil XII, 387. — Klaproth: Beitr. II, 265. — Macquart: Haüy Min. v. Kars Weiss. III, 584. — Melling: In mein. Labor. — Parry: S. Brown. — G. Pogg. Ann. XLVI, 639. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Wöhler Chem. Pharm. CII, 383.

I. Wolframate.

(Wolframsaure Salze).

Scheelit.

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem durchscheinenden Email; löst sich in Borax im Oxydationsfeuer zu einem farblosen Glase auf, welches, bei starker Hitze geschmolzen, klar bleibt, nach dem Anwärmen aber trübe wird; das vollkommen gesättigte Glas wird unter der Abkühlung milchweiss und kristallinisch; im Reduktionsfeuer, und auch nach Zusatz von Zinn nimmt das Glas keine Färbung an. Phosphorsalz löst ihn im Oxydationsfeuer zu einer klaren farblosen Perle, welche im Reduktionsfeuer heiss gelb (oder bei Eisenhalt grün), nach dem Erkalten aber blau ist; setzt man Zinn hinzu, so fällt die Farbe dunkler aus, und erscheint zuletzt grün; durch einen grösseren Zinnzusatz und langes Blasen kann man selbst eine schwach grünlichgelbe Perle erhalten. Nach v. Kobell giebt mancher Sch. in der inneren Flamme ein rötliches oder graues, durch Behandeln mit Zinn blau werdendes Glas. Mit Soda giebt er eine aufgeschwollene weisse Masse. Nach Plattner zeigt er, in einer offenen Röhre mit geschmolzenem Phosphorsalz erhitzt, schwache Fluorreaktion.

Der gepulverte Sch. wird von Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure unter Abscheidung eines gelblichen, in Ammoniak löslichen Pulvers zersetzt. Kaliumcyanid bewirkt gleichfalls eine Zerlegung, und die vom Rückstande getrennte Flüssigkeit wird von Säuren gefällt.

Scheele entdeckte im J. 1781 in dem grauen Sch. von Bispberg in Schweden oder dem Tungstein die Wolframsäure. T. Bergmann und D'Elhuyar untersuchten ihn gleichfalls. Doch gab erst Klaproth (1800) die richtige Zusammensetzung, welche Berzelius (1815) bestätigt hat.

1. Bispberg, Schweden. Scheele.
2. Schlackenwald, Böhmen. a) D'Elhuyar. b) Klaproth. c) Buchholz und Brandes.
3. Zinnwald im Erzgebirge. Buchholz und Brandes.
4. Pengilly in Cornwall. Klaproth.
5. Oesterstorgrufva, Wärmeland. Berzelius.
6. Huntingdon, Connecticut. Bowen.
7. Katharinenburg am Ural. Gelb, sp. G. = 6,071. Choubine.
8. Framont im Elsass. Delesse.
9. Neudorf bei Harzgerode. Rötlichgelb, sp. G. = 6,03 R.
10. Kupfergrube Llamuco, Prov. Coquimbo, Chile. Grün. Domeyko.

	1.	a.	2. b.	c.	3.	4.	5.
Wolframsäure	68	68	81,5	79,6	84,0	78,00	80,42
K	32	30	18,5	20,4	17,5	19,38	19,40
	<u>100.</u>	<u>98</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>98,5</u>	<u>97,38</u>	<u>99,82</u>

	6.	7.	8.	9.	10.
Wolframsäure	79,12	78,44	80,38	78,64	76,32
Kalk	20,14	18,88	19,40	21,56	18,20
Magnesia	—	0,65	—	—	—
Kupferoxyd	—	—	—	—	3,31
	<u>99,26</u>	<u>97,94</u>	<u>99,75</u>	<u>100,20</u>	<u>97,83</u>

Hiernach ist der Sch. eine Verbindung von je 4 At Basis und Säure, ein wolframsaurer Kalk,

	Ca W,
4 At. Wolframsäure	= 4450 = 80,56
4 — Kalk	= 350 = 19,44
	<u>4800</u> <u>100.</u>

Bei den vorstehenden Analysen sind Kieselsäure, Thonerde, Eisen Manganoxyd als Beimengungen abgerechnet. Die grüne Färbung des schen Sch. (10) soll von Kieselkupfer herrühren.

Nach Breithaupt enthält der Sch. von Schlackenwald (sp. G. = einige Proc. Fluor, und auch der von Zinnwald (sp. G. = 5,97—5,99) auf Chlor und Fluor.

Berzelius: Afh. i Fls. IV, 305. — Bowen: Am. J. of Sc. V, 418. Sch XXXVI, 347. — Breithaupt: Schwgg. J. LIV, 420. — Bucholz u. Br Ebendas. XX, 285. — Choubine: Ann. Min. Russ. 1844, 347. — Deless géol. II. Sér. X, 47. — D'Elhuyar: Chem. Zerglied. d. Wolframs. Uebers. v Halle 1786. — Dornayko: Ann. Mines IV. Sér. III, 45. — Klaproth: Beitr. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 514. — Scheele: K. Vet. Ac Handl. 1784.

Scheelbleierz.

Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht und erstarrt krystallinisch; giebt Kohle Bleibeslag; liefert mit Borax in der äusseren Flamme ein farblos der inneren ein gelbliches, beim Erkalten trübes graues, oder nach L Blasen ein klares dunkelrothes Glas; mit Phosphorsalz entsteht in der zu Flamme eine farblose, in der inneren eine blaue Perle. Mit Soda auf erhält man Bleikörner; mit Soda und Salpeter auf Platin Manganreaktion. Breithaupt zeigt das Sch. v. d. L. deutlich einen Chlorgehalt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung gelber Wolframsäure ze Ist in Kalilauge auflöslich.

Das Sch. von Zinnwald im Erzgebirge (sp. G. = 8,103—8,127 Ke enthält nach

	Lampadius.	Kerndt. ¹⁾
Wolframsäure	54,75	54,73
Bleioxyd	48,25	46,00
Kalk	—	1,39
Eisen- u. Manganoxydul	—	0,47
	<u>100.</u>	<u>99,59.</u>

1) Mittel aus zwei Analysen.

Es ist wolframsaures Bleioxyd,
PbW.

1 At. Wolframsäure	= 1450,0	= 54,00
1 - Bleioxyd	= 1394,5	= 49,00
	<u>2844,5</u>	<u>100.</u>

Breithaupt: Schwgg. J. LIV, 430. — Kerndt: J. f. pr. Chem. XLII, 443. —
Lampadius: Schwgg. J. XXXI, 254.

Wolfram.

Schmilzt v. d. L. etwas schwer zu einer magnetischen Kugel, welche an der Oberfläche krystallisirt. Giebt mit Borax die Reaktionen des Eisens, mit phosphorsalz in der inneren Flamme eine blutrothe und auf Zusatz von Zinn eine Perle. Mit Soda reagirt er auf Mangan.

Bei Luftausschluss mit Chlorwasserstoffsäure erhitzt, färbt sich das Pulver blau, während die Säure (bei unverwittertem Mineral) kein Eisenoxyd, sondern Eisenoxydul auflöst. Der blaue Rückstand wird nach Berzelius an der Luft gelb, und verwandelt sich in ein Gemenge von Wolframsäure und Eisenoxyd; von Ammoniak wird er nur bei Luftzutritt angegriffen, wobei Wolframsäure sich auflöst, und Eisenoxydul sich höher oxydirt. Weder bei partieller und succesiv wiederholter, noch bei vollständiger Zersetzung durch die Säure in verschlossenen Gefässen löst sich Eisenoxyd, sondern stets nur Oxydul auf. (Schneider).

Auch mit concentrirter Schwefelsäure verwandelt sich das braune Pulver des W. beim Erhitzen in ein blaues; bei fortgesetzter Behandlung entwickelt sich schweflige Säure, die Masse wird gelb, und auf Zusatz von Wasser bleibt Wolframsäure zurück, während die Auflösung neben Manganoxydul nur Eisenoxyd enthält. (Lehmann).

Salpetersäure zersetzt ihn, unter Abscheidung von gelber Wolframsäure, welche bleibt immer ein grosser Theil unangegriffen R.

In Chlorgas erhitzt, giebt er ein Sublimat von Eisenchlorid und wolframsaures Wolframchlorid. (Beringer).

Durch Kochen mit Kalilauge wird das Pulver zersetzt, Wolframsäure aufsteigt, doch enthält der Rückstand immer noch viel unzersetztes Mineral. (Einen Versuch gab 55 p. C. in Kali aufgelöste Wolframsäure). R.

Der W. wurde 1785 von D. Juan Joseph und D. Fausto D'Elhuyar zuerst untersucht. Sie fanden darin die von Scheele im Scheelit (Tungstein) entdeckte metallische Säure auf. Klaproth, Gmelin, Wiegand und Vauquelin wiederholten die Untersuchung, und Berzelius gab (1845) die erste neuere Analyse. Während dieser Chemiker gleich den meisten seiner Vorgänger das Wolfram als Säure, Eisen und Mangan als Oxydule im W. annahm, hatten Aikin und Hausmann darin Wolframoxyd vermuthet, und Vauquelin hatte zu finden geglaubt, es seien gleiche Mengen Eisenoxydul und Eisenoxyd vorhanden. Graf Schaffgotsch und Margueritte vertheidigten die

Ansicht, dass Wolframoxyd vorhanden sei, die indessen durch die Arbeiten von Ebelmen, Schneider und besonders von Lehmann widerlegt wurde. Wir kommen weiterhin darauf zurück.

Die Abänderungen des Wolframs sind isomorphe Mischungen der Wolframate von Eisenoxydul und Manganoxydul in verschiedenen Verhältnissen.

A. $5\text{FeW} + \text{MnW}$.

1. Neudorf bei Harzgerode. Sp. G. = 7,143. Rammelsberg.

2. Ebendaher (Grube Meiseberg). Schneider.

	1.	2.
Wolframsäure	(76,29) ¹⁾	76,25
Eisenoxydul	20,17	20,27
Manganoxydul	3,54	3,96
Kalk	—	0,28
Magnesia	—	0,15
	<hr/> 400.	<hr/> 400.

Eine Mischung nach der Formel enthält:

6 At. Wolframsäure	= 8700,0 = 76,40
5 - Eisenoxydul	= 2250,0 = 19,76
4 - Manganoxydul	= 437,5 = 3,84
	<hr/> 4437,5 100.

B. $4\text{FeW} + \text{MnW}$.

1. Neudorf. a) Sp. G. = 7,225—7,228. Kerndt. b) (Grube Pfaffenberg). Schneider.

2. Grube Glasebach bei Strassberg am Harz. Schneider.

3. Grube Neuhaus Stolberg bei Strassberg. Petzold.

4. Ehrenfriedersdorf, Sachsen. a) Schaffgotsch. b) Krystallisirt, sp. G. = 7,499—7,540. Kerndt.

5. Limoges. Ebelmen.

6. Chanteloup, Limoges. Sp. G. = 7,480—7,510. Kerndt.

7. Godolphins Ball, Cumberland. Sp. G. = 7,24—7,23. Kerndt.

8. Monte Video. a) Sp. G. = 7,544. Schaffgotsch. b) Sp. G. = 7,499—7,513. Kerndt.

9. Nertschinsk. Sp. G. = 7,496—7,503. Kerndt.

	1.		2.	3.	4.	
	a.	b.			a.	b.
Wolframsäure	75,90	76,21	76,04	76,57	(76,40)	(75,88)
Eisenoxydul	19,24	18,54	19,61	18,98	19,16	19,16
Manganoxydul	4,80	5,23	4,98	4,90	4,74	4,96
Kalk	—	0,40	0,28	0,70	—	—
Magnesia	—	0,36	—	—	—	—
	<hr/> 99,94	<hr/> 100,74	<hr/> 100,92	<hr/> 101,15	<hr/> 100.	<hr/> 100.

1) Direkt. 75,56 p. C.

	5.	6.	7.	8. a.	8. b.	9.
Wolframsäure	76,20	75,82	(75,92)	(75,89)	76,02	(75,64)
Eisenoxydul	49,49	49,33	49,35	49,24	49,21	49,55
Manganoxydul	4,48	4,84	4,73	4,97	4,75	4,81
Agnesia	0,80	—	—	—	—	—
	<u>100,67</u>	<u>99,99</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>99,98</u>	<u>100.</u>

Die Formel erfordert:

$$\begin{aligned}
 5 \text{ At. Wolframsäure} &= 7250,0 = 76,44 \\
 4 - \text{Eisenoxydul} &= 4800,0 = 48,97 \\
 1 - \text{Manganoxydul} &= 437,5 = 4,62 \\
 &\hline
 &9487,5 \quad 100.
 \end{aligned}$$

C. $3\text{FeW} + \text{MnW}$.

1. Godolphins Ball, Cumberland. Berzelius.

2. Chanteloup, Limoges. Schaffgotsch.

	1. a.)	1. b.)	2.)
Wolframsäure	(76,27)	(75,43)	(76,00)
Eisenoxydul	48,00	48,55	47,95
Manganoxydul	5,73	6,30	6,05
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Berechnet:

$$\begin{aligned}
 4 \text{ A. Wolframsäure} &= 5800,0 = 76,44 \\
 3 - \text{Eisenoxydul} &= 4350,0 = 47,80 \\
 1 - \text{Manganoxydul} &= 437,5 = 5,76 \\
 &\hline
 &7587,5 \quad 100.
 \end{aligned}$$

Von diesen drei Abtheilungen ist aber nur die mittlere sicher verbürgt. Die erste und dritte enthalten noch zu wenige und nicht zweifellose Repräsentanten.

Die Abänderungen in A sind schwerlich von No. 4—3 in B verschieden, der grössere Eisengehalt ist möglicherweise Folge einer anfangenden Verwitterung (S. weiterhin). In No. 4 ist der Sauerstoff von $\text{Mn} : \text{Fe} = 1 : 5,67$. Doch könnte leicht etwas Mangan beim Eisen geblieben sein. In No. 2 ist zwar $\text{Mn} : \text{Fe} = 1 : 5$, rechnet man jenem aber Ca und Mg hinzu, so sind sie $= 1 : 4,4$. (Nach Lehmann gehören die Erden nicht dem Wolfram, sondern einer besonderen Verbindung an).

Auch die Abtheilung C ist zweifelhaft, da No. 1 = No. 7, und No. 2 = 5 der 6 in B sind.

1) Nach Abzug von 2,4 Kieselsäure.

2) Desgl. von 4,25 p. C. Die Analyse a mit kohlensaurem Natron, b mit saurem schwefelsaurem Kali.

3) Mittel von drei Analysen.

Zwischen den angeführten und den folgenden stehen einige nicht sicher verbürgte ältere Analysen.

Vauquelin giebt in dem W. aus dem Dpt. Haute-Vienne (Fundort von B. 5 und 6, C. 2 ?) 13,8—15,6 Eisenoxyd und 13,0—16,0 Manganoxyd an, entsprechend 12,4—14,0 Eisenoxydul und 11,7—14,4 Manganoxydul.

Auch Richardson erhielt aus einem W. von unbekanntem Fundort:

		Sauerstoff.
Wolframsäure	73,60	15,22
Eisenoxydul	11,20	2,48
Manganoxydul	14,75	3,22
	100,55	5,80

Hier ist $\text{Fe} : \text{Mn} = 1 : 4,34 \approx 3 : 4$, allein die Analyse giebt zu wenig Säure, da der Sauerstoff von R : W : 1 : 2,6 statt 1 : 3.

D. $2\text{FeW} + 3\text{MnW}$

1. Zinnwald, Erzgebirge. a) D'Elhuyar. b) Sp. G. = 7,494. Schaffgotsch. c) Rammelsberg. d) Ebelmen. e) Kussin. f) Sp. G. = 7,222—7,230 Kerndt. g) Schneider. h) Weidinger.
2. Altenberg, Erzgebirge. (Vielleicht Zinnwald). Sp. G. = 7,489—7,498. Kerndt.
3. Schlackenwald, Böhmen. Krystallisirt, sp. G. = 7,482—7,535. Kerndt.
4. Grube Neubescheert Glück bei Freiberg. Derby, sp. G. = 7,223—7,229. Kerndt.
5. Lockfoll, Cumberland. Derby, sp. G. = 7,234—7,239. Kerndt.
6. Huntingdon, Connecticut. Faserig-stänglig, sp. G. = 7,444—7,466. Kerndt.
7. Trumbull, Connecticut. Derby, sp. G. = 7,218—7,269. Kerndt.

	a.	b. ²⁾	c.	d. ³⁾	e. ⁴⁾	f.	g.	h.
Titansäure	—	—	—	—	—	—	—	1,82
Wolframsäure	65,0	(75,50)	76,44	75,99	75,90	75,62	76,04	75,62
Eisenoxydul	12,1	9,52	—	9,62	9,40	9,55	9,81	8,73
Manganoxydul	20,5	14,98	—	13,96	14,00	14,85	13,90	12,17
Kalk	2,0 ¹⁾	—	—	0,48	—	—	1,19	2,27
Magnesia	—	—	—	—	—	—	—	0,34
	99,6	100.	—	100,05	99,30	100,02	100,94	100,99
		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Wolframsäure	—	75,43	75,68	75,83	(75,96)	75,47	(75,76)	—
Eisenoxydul	—	9,65	9,56	9,24	9,54	9,53	9,75	—
Manganoxydul	—	14,90	14,30	14,56	14,50	14,26	14,49	—
	—	99,98	99,54	99,60	100.	99,26	100.	—

1) Zinnstein und Quarz.

2) Mittel von drei Analysen.

3) Desgl. von zweien.

4) Desgl. von dreien.

5) Ich habe im W. von Zinnwald in besonders zu diesem Zweck angestellten Versuchen keine Titansäure gefunden.

6) Wasser.

Kerndt führt auch einen W. von Neudorf an, dessen sp. G. = 7,23, und ein 9,78 Eisenoxydul und 14,42 Manganoxydul, doch dürfte die untersuchte Probe von Zinnwald gewesen sein.

Berechnung:

5 At. Wolframsäure	= 7250 = 76,62
2 - Eisenoxydul	= 900 = 9,54
3 - Manganoxydul	= 1312 = 13,87
	<hr/>
	9462 100.

E. Fe W + 4 Mn W.

1. Schlackenwalde. Feine braunrothe Nadeln, nach Blum von der Form des Wolframs, zum Theil in Steinmark verwandelt, und mit Flussspath und Apatit durchwachsen, sp. G. = 6,45. a) frühere, b) spätere Analyse, letztere mit reiner Substanz. Rammelsberg.

	a.	b.
Wolframsäure	(67,05) = 74,74	74,5
Eisenoxydul	6,72	7,49
Manganoxydul	49,73	24,10
Kalk	3,02	100.
Thonerde	1,04	
Kieselsäure	1,08	
Phosphors. u. Fluor	0,64	
Glühverlust	0,78	
	<hr/>	<hr/>
	100.	100.

Die Seltenheit der Substanz und die Schwierigkeit, sie von den Begleitern trennen, macht die Deutung des Resultats unsicher. Die Berechnung würde sein:

5 At. Wolframsäure	= 7250 = 76,72
1 - Eisenoxydul	= 450 = 4,76
4 - Manganoxydul	= 1750 = 18,52
	<hr/>
	9450 100.

verdient eine neue Untersuchung.

Die schon erwähnte Ansicht, dass der W. nicht Wolframsäure, sondern Wolframoxyd enthalte, ist insbesondere durch Lehmann widerlegt worden. Schaffgotsch hatte sie vorzüglich aus dem Ueberschuss bei der Analyse gefolgert, der indessen bei möglichst genauer Arbeit nicht stattfindet. Mar-eritte hielt ihn für Wolframoxyd, $W^2 O^5 = \ddot{W} \ddot{W}$, verbunden mit Eisen- und Manganoxyd. Er wollte gefunden haben, dass bei der Einwirkung von Salpetersäure in der Kälte Eisenoxyd aufgelöst werde, beim Kochen aber Eisenoxydul vorhanden sei. Auch konnte er künstlich aus Wolframsäure ein Eisenoxydulsalze nur Eisenoxyd und blaues Wolframoxyd erhalten, obwohl ich später wolframsaures Eisenoxydul durch Fällung dargestellt habe.

Schneider glaubte die Unrichtigkeit dieser Ansichten dadurch bew zu können, dass er durch Schmelzen des W. mit kohlensaurem Natron bei ausschluss wolframsaures Natron erhielt, obwohl dieser Versuch nicht entdet, da Lehmann bei Anwendung von Wolframoxyd das gleiche Resultat erhalten hat, wobei die Kohlensäure zu Kohlenoxydgas reducirt wird. Der L hat in der Wirkung der Schwefelsäure ein Mittel gefunden, die Zweifel üb Constitution des Minerals zu lösen.

Wolframoxyd wird unter Entwicklung von schwefliger S. zu Wolfram oxydirt. Wolframsäure und (entwässertes) schwefelsaures Eisenoxydul mit Schwefelsäure zuerst blaues Oxyd und Eisenoxyd, dann Wolframsäure schweflige Säure.

Da nun in den verschiedenen Arten von Wolfram die Menge des dieselbe ist, nur die Quantitäten von Eisen und Mangan verschieden sind (berechneten Formeln), so muss aus allen die nämliche Menge schweflig erhalten werden, wenn sie eine niedere Oxydationsstufe des Wolframs enthalten. Ist aber das auftretende blaue Oxyd selbst erst ein Produkt muss die Menge der schwefligen S. im Verhältniss zum Eisen der Varietät sein.

Nun erhielt Lehmann aus W. von Neudorf (B) und aus solchem von wald (D) solche Mengen schwefliger Säure, dass der Sauerstoff, den die Schwefelsäure dabei verlor, für 400 Th. Mineral beträgt

in B 4,95 p. C. in D 0,90 p. C.,

Da 1 At. Sauerstoff 2 At. Eisenoxydul oxydirt, d. h. 400 Th. von jenem 9 von diesem, so sind an Eisenoxydul vorhanden:

in B 47,55 p. C. in D 8,4 p. C.

Aus diesen Resultaten folgt, dass die Menge der schwefligen Säure der Eisenoxyduls proportional ist, ihre Bildung nur von letzterem abhängt, dass Wolfram mithin als Säure vorhanden ist.

Auch bei Anwendung von gewogenen Mengen Wolframsäure und schwefelsaurem Eisenoxydul ergab sich ein Quantum schwefliger S., genau entsprechend der Menge des letzteren.

Lehmann macht darauf aufmerksam, dass die Ablosungsflächen oft von einem Verwitterungsprodukt bekleidet sind, welches Eisenoxyd hält. Solcher W. giebt mit Chlorwasserstoffsäure eine eisenoxydhaltige Lösung, und dies scheint bei Vauquelin, Margueritte u. A. der Fall zu sein.

Endlich giebt Lehmann an, dass der W. weder Kalk noch Magnesia enthält, wohl aber von einem Wolframat beider Basen begleitet werde.

Beringer: Ann. Chem. Pharm. XXXIX, 253. — Berzelius: Schwigg. 476. Jahresb. XXIV, 322. — Breithaupt (über B): B. u. h. Ztg. 1852. No. D'Elhuyar: Chem. Zergl. d. Wolframs. Ueb. v. Gren. Halle 1786. — Ebel: Ann. Chim. Phys. III Sér. VIII, 505. J. f. pr. Chem. XXX, 403. — Kerndt: Chem. XLII, 84. — Klaproth: Schrift. d. nat. Ges. zu Berl. 1787. VII, 189. — Leber: sin: Privatmitth. — Lehmann: J. f. pr. Chem. LXI, 160. — Margueritte: rend. 1843. J. f. Chem. XXX, 407. — Petzold: Pogg. Ann. XCIII, 474. —

meisberg: Pogg. Ann. LXVIII, 517. LXXVII, 246. LXXXIV, 154 (E). — Richardson: Phil. Mag. 1835. J. f. pr. Chem. VIII, 44. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. LI, 475. — Schneider: J. f. pr. Chem. XLIX, 321. — Vauquelin: J. Mines XIX, 2. Ann. Chim. Phys. XXX, 194. — Weidinger: Lieb. u. Kopp Jahresb. 1855. 963.

K. Vanadate.¹⁾

1. Einfache.

Dechenit. (Eusynchit).

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer gelblichgrünen oder grauen Perle, reduziert sich auf Kohle zu Bleikörnern und giebt mit Phosphorsalz die Reaktionen des Vanadins.

Löst sich in Salpetersäure leicht zu einer gelben, in Chlorwasserstoffsäure mit Abscheidung von Chlorblei zu einer grünen Flüssigkeit auf.

1. Niederschlettenbach im Lauterthale Rheinbaierns. Dunkelrothe krystallinischtraubige Aggregate; sp. G. = 5,81. (Krantz). Bergemann.

2) Hofgrund bei Freiburg im Breisgau. Gelbrothe Ueberzüge auf Quarz; sp. G. = 4,945. Nessler.

	a.	1. b.	c.	2.
Vanadinsäure	47,16	46,10	49,27	45,12
Bleioxyd	52,91	53,18	50,57	55,70
	<u>400,07</u>	<u>99,28</u>	<u>99,84</u>	<u>100,82</u>

Hiernach ist der D. einfach vanadinsaures Bleioxyd,
PbV

4 At. Vanadinsäure	= 1156,8 = 45,32
4 - Bleioxyd	= 1394,5 = 54,68
	<u>2551,3</u> 400.

Die Ansicht Nessler's, das von ihm untersuchte Mineral enthalte neben Vanadinsäure auch Vanadinoxid (V), ist nicht begründet.

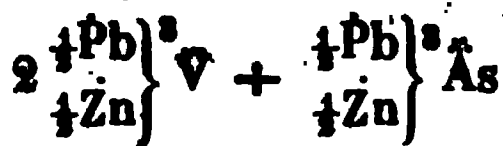
Brush fand im D. einen Gehalt an Zink. Wahrscheinlich kommen isomorphe Mischungen vor, wie sie sich im Folgenden und im Vanadinit zeigen.

Araeoxen. Ein Mineral, ganz von dem Ansehen des Dechenits No. 1, von demselben Fundort. Schmilzt v. d. L. mit einigem Schäumen, entsetzt Arsenikdampf, verhält sich aber sonst wie der vorige.

	Kobell.	Bergemann.	Sauerstoff.
Vanadinsäure		47,04	4,42
Arseniksäure		40,66	3,70
Bleioxyd	48,7	53,26	3,82
Zinkoxyd	16,3	18,36	3,62
		<u>99,32</u>	

3) Die isomorphen Mischungen mit Phosphaten und Arseniaten stehen gleichfalls schon

Kobell konnte aus Mangel an Material nur Blei und Zink bestimmen. Bergemann's Analyse scheint der A. eine isomorphe Mischung



zu sein.

2 At. Vanadinsäure	= 2343,6 = 48,80
1 - Arseniksäure	= 1440,0 = 44,70
4,5 - Bleioxyd	= 6275,7 = 50,98
4,5 - Zinkoxyd	= 2279,7 = 48,52
	<hr/>
	42309,0 100.

Natürlich bedarf diese Annahme noch der Bestätigung durch wiederholten Analysen.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 393. Leonh. Jahrb. 1857. 397. — Br J. of Sc. III Ser. XXIV. (Dana IV. Suppl.). — v. Kobell; J. f. pr. Chem Nessler (Fischer): Bericht d. nat. Ges. zu Freiburg. Juli. 1854.

Descloizit.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Reduktion von Blei zu einer Schlacke. Giebt mit den Flüssen Vanadinreaktion.

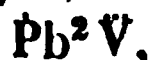
Löst sich in Salpetersäure zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

Nach Damour enthält dies in kleinen schwarzen zweigliedrigen Körnern von 5,839 spec. Gew. in dem Gebiet der La Platastaaten vorkommend nach Abzug von 9,44 p. C. Unlöslichem, worin 6 Manganoxyd, der Rest Sand:

		Sauerstoff.
Chlor	0,35	
Vanadinsäure	24,80	6,43
Bleioxyd	60,40	4,33
Zinkoxyd	2,25	0,44
Kupferoxyd	0,99	0,20
Manganoxydul	5,87	
Eisenoxydul	1,49	
Wasser	2,43	
	<hr/>	
	98,58	

Die Analyse liess sich nur mit einer kleinen Menge der seltenen ausführen, deren ungleiche Färbung eine Beimengung von fremden Oxiden deutet. Nimmt man Eisen und Mangan als beigemengte Hydrate an, so ist das Mineral ein Vanadat von Bleioxyd (Zn, Cu) worin der Sauerstoff und Basis = 1,3 : 4.

Damour hat das Verhältniss 4,5 : 4 angenommen, und glaubt halb vanadinsaures Bleioxyd,



sehen zu müssen. Die theoretische Zusammensetzung eines solchen

er den gefundenen Werthen, und zwar a) nach Verwandlung von Zink- und Kupferoxyd in ihr Aequiv. Bleioxyd, und b) ohne jede Rücksicht auf diese Basen gegenüber.

		Gefunden.	
		a.	b.
1 At. Vanadinsäure	= 1156,8 = 29,3	26,3	29,4
2 — Bleioxyd	= 2789,2 = 70,7	73,7	70,9
	<u>3946,0</u> 100.	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Hiernach ist die Natur des Minerals noch nicht sicher. Ueberdies dürfte es Morblei enthalten.

Anhang. Bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien, kommt ein Mineral als dunkelrother krystallinischer Ueberzug auf Quarz vor, der nach Smith 20,44 Molybdänsäure, 44,7 Vanadinsäure, 55 Bleioxyd, 5,9 Thonerde, Eisen- und Manganoxyd, 4,13 Kupferoxyd, 2,94 Wasser und 2,24 Kieselsäure enthält. Vielleicht besteht dieser Körper aus $PbMo$ und Pb^3V .

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XLI, 72. 78. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242.

Volborthit.

Giebt im Kolben etwas Wasser und schwärzt sich. Schmilzt v. d. L. auf Mo im Oxydationsfeuer leicht zu einer schwarzen Schlacke, in der sich nach längerem Blasen Kupferkörner zeigen. In Borax und Phosphorsalz giebt er die Reaktionen des Kupfers. Auch Soda reducirt ihn.

Löst sich in Salpetersäure zu einer grünen Flüssigkeit auf, in welcher beim Erhitzen ein rother Niederschlag von Vanadinsäure sich bildet.

Dieses seltene Mineral vom Ural, dessen Vorkommen Planer genauer angegeben hat, scheint nur vanadinsaures Kupferoxyd zu sein, doch fehlt ihm eine Analyse, die entscheiden würde, ob es mit dem folgenden identisch ist, d. h. auch Kalk enthält.

Hess: J. f. pr. Chem. XIV, 52. — Planer: Archiv f. wiss. Kunde Russlands F VIII, 425.

Kalkvolborthit.

Verhält sich im Ganzen wie der vorige. Die Phosphorsalzperle erscheint in der äusseren Flamme gelblichgrün, in der inneren gesättigt grün, sodann kupferähnlich und kupferroth; auch nach längerem Blasen wird sie nicht entfarbt, sondern bleibt nach Zusatz von Zinn grün.

In Königswasser leicht auflöslich zu einer grünen oder, bei völliger Sättigung, tiefgelben Flüssigkeit, in welcher letzteren Wasser einen bräunlichgelben Niederschlag hervorruft, worauf die Farbe der Auflösung in grün übergeht; wenn metallisches Eisen wird Kupfer gefällt und eine blaue Flüssigkeit erhalten. Diese Farbe rufen auch organische reducirend wirkende Verbindungen, z. B.

Zucker oder Weinstensäure, hervor. In concentrirter Schwefelsäure das Mineral unter Abscheidung von Gips in feinen Nadeln auf.

Credner hat dieses mit dem russischen Volborthit vielleicht in Vanadat bei Friedrichsrode am Thüringerwald als Begleiter von Credner Psilomelan gefunden und untersucht.

a) grün, feinblättrig; sp. G. = 3,495. Mittel von zwei Analysen; grün; c) grünlichgrau; sp. G. = 3,860.

	a.	b.	c.
Vanadinsäure	36,58	(36,91)	39,02
Kupferoxyd	44,15	38,90	38,27
Kalk	12,28	17,40	16,62
Magnesia	0,50	0,87	0,92
Manganoxydul	0,40	0,53	0,52
Wasser	4,62	4,62	5,05
Unlösliches	0,10	0,77	0,76
	98,63	100.	101,18

Sauerstoff:

V	9,49	9,58	10,13
Cu	8,91	7,85	7,72
Ca (Mg, Mn)	3,80	5,44	5,24
H	4,44	4,44	4,49

Hiernach ist der Sauerstoff von

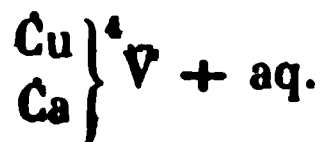
R : V : H

in a = 4,0 : 3 : 4,8

b = 4,4 : 3 : 4,3

c = 3,8 : 3 : 4,3

Nimmt man das Verhältniss 4 : 3 : 4 an, so ist das Mineral eine isomorphie von viertel vanadinsäuren Salzen,



Das Verhältniss des Kalk- (Mg, Mn) Vanadats zum Kupfervanadat = 3 : 7, in b und c = 2 : 3.

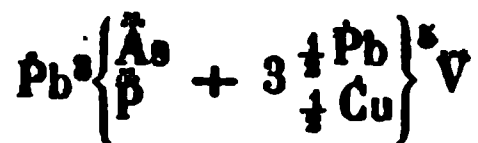
Credner: Leonh. Jahrb. 1847. 4. Pogg. Ann. LXXIV, 546.

Vanadinkupferbleierz. Schmilzt v. d. L. äusserst leicht, giebt mit Phosphor grünes Glas, mit Soda ein kupferhaltiges Bleikorn.

Domeyko untersuchte zwei Proben einer braunen Substanz aus Höhlungen Pyromorphit der Mina grande in Chile, und fand im Mittel:

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	0,72	0,40
Arseniksäure	5,26	1,82
Vanadinsäure	15,21	2,22
Bleioxyd	60,56	3,95
Kupferoxyd	17,88	4,24
Chlorblei	0,87	3,60
	100.	7,94

Resultat der Analyse lässt sich durch



drücken, wiewohl die Substanz gewiss ein Gemenge ist.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. XIV, 445.

2. Verbindungen mit Chloriden.

Vanadinit.

V. von Beresow: Decrepitirt stark beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer Kugel, die sich unter Funkensprühen zu Blei reducirt und die Kohle gelb beschlägt. Giebt mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein röthlichgelbes, nach dem Erkalten gelblich grünes, in der inneren ein schön grün gefärbtes Glas. G. Rose.

V. von Matlock¹⁾: Schmilzt zu einer Kugel, die sich in die Kohle zieht und Bleikörner hinterlässt. Giebt mit Borax ein dunkelgelbes, nach dem Erkalten farbloses Glas; mit Phosphorsalz ein ebensolches, nach dem Erkalten farblos, welches in der inneren Flamme oder auf Kohle grün wird. Reagirt mit Salzsäure und Eisen auf Phosphorsäure. Berzelius.

V. von Wanlockhead: Schmilzt in der Pincette, bleibt gelb, entwickelt auf Kohle Arsenikgeruch, verhält sich sonst wie V. von Beresow. Johnston.

V. von Zimapan: Verhält sich wie V. von Matlock, giebt aber keine Reaction auf Phosphorsäure, wohl aber mit Soda auf Kohle Arsenikgeruch. Berzelius.

Mit Salpetersäure befeuchtet, färbt es sich intensiv roth. Heddle. Löst sich in dieser Säure mit gelber Farbe auf; das Unaufgelöste bedeckt sich oft mit einem rothen Absatz von Vanadinsäure. Chlorwasserstoffsäure bildet unter Absatz von Chlorblei eine grüne Auflösung. Schwefelsäure verhält sich ähnlich bei der Abscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd.

Del Rio fand im J. 1801 in einem Bleierz von Zimapan in Mexico 80,72 p. C. Bleioxyd und 14,8 einer Metallsäure, deren Metall er für ein neues Element und Erythronium nannte. Als später Collet-Descotils dasselbe für Chrom erklärte, und 74,2 Bleioxyd, 3,3 Eisenoxyd, 16 Chromsäure und 4,5 Metallsäure in dem Erze angab, bekannte sich Del Rio selbst zu der Ansicht des französischen Mineralogen. Nachdem aber Sefström 1830 das Vanadin entdeckt hatte, bewies Wöhler, dass das Bleierz von Zimapan vanadinsaures Bleioxyd sei, worauf Berzelius es untersuchte. Später wurde es von G. Rose und Beresowsky aufgefunden, gleichwie Johnston und Thomson das englische Bleierz prüften. Endlich habe ich das schön krystallisirte Vanadinbleierz

1) In Greg und Lettsom Min. of Great Britain etc. ist nur Wanlockhead als Fundort angegeben.

aus Kärnthen analysirt und seine Isomorphie mit dem Pyromorphit, Min (und Apatit) nachgewiesen, während Struve das Erz von Beresowsk ge untersucht hat.

1. Zimapan, Mexico. Berzelius.
2. Grafschaft Wicklow, Irland. Thomson.¹⁾
3. Windischkappel in Kärnthen. Krystallisirt, sp. G. = 6,886. Ramberg.
4. Beresowsk bei Katharinenburg. Braune Ueberzüge auf krystallisirte romorphit; sp. G. = 6,863. Struve.

	1.	2.	3.	a. ²⁾	b. ³⁾
Chlor	2,56	2,44	2,23	2,46	
Vanadinsäure		23,43	17,41	16,98	14,54
Phosphorsäure			0,95	3,08	2,79
Bleioxyd	76,54	73,94	76,70	79,47	78,88
			97,29	101,99	

Berechnet man die Menge des Chlorbleis, so erhält man folgende Zahlen, die eingeklammerten aus dem Verlust entnommen sind:

	1.	2.	3.
Chlor	2,56	2,44	2,23
Blei	7,48	7,13	6,52
Bleioxyd	68,48	66,26	69,68
Vanadinsäure	(21,48)	23,43 (24,17)	17,41 (20,62)
Phosphorsäure	—	—	0,95
	100.	99,26	96,79

	4. a.	4. b.
Chlor	2,46	2,46
Blei	7,18	7,18
Bleioxyd	71,73	71,14
Vanadinsäure	16,98 (15,55)	14,54 (16,43)
Phosphorsäure	3,08	2,79
	101,43	98,11

Sauerstoffberechnung.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.
Pb	0,58	0,55	0,50	0,56	0,56
Pb	4,91	4,75	4,99	5,14	5,10
V	5,57	6,08 (6,27)	4,51 (5,34)	4,40 (4,03)	3,77 (4,26)
P	—		0,53	1,72	1,56

Wird die zur Bildung von Drittel-Phosphat erforderliche Menge Blei berechnet, so verhält sich in dem Vanadat der Sauerstoff des Bleioxyds zu Säure

1) Der Fundort ist mehr als zweifelhaft.

2) Nach Abzug von 0,25 p. C. Bergart und 0,56 Eisen- und Chromoxyd.

3) Desgleichen 0,55 und 0,30 p. C.

in 4' = 4 : (4,43)

2 = 4 : 4,28 (4,32)

3 = 4 : 0,97 (1,14)

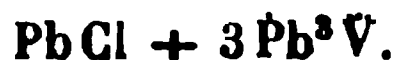
4a = 4 : 4,07 (0,98)

4b = 4 : 0,90 (1,02),

offenbar = 4 : 4 = 3 : 3, so dass der Hauptbestandtheil drittel vana-
saures Bleioxyd ist.

Die nichtkrystallisirten Vanadinite No. 1 und 2 enthalten vielleicht auch
Phosphorsäure (No. 1 nach Berzelius eine Spur Arseniksäure).

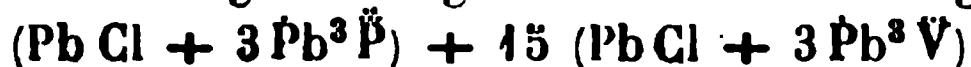
Der V. von Zimapan (No. 1) ist eine Verbindung von 4 At. Chlorblei
13 At. drittel-vanadinsaurem Bleioxyd,



1 At. Chlor	=	443,3	=	2,44	=	Chlor	2,44
4 - Blei	=	1294,5	=	7,29		Bleioxyd	78,52
9 - Bleioxyd	=	12550,5	=	70,67		Vanadinsäure	19,60
3 - Vanadinsäure	=	3470,4	=	19,60			100,56
		17758,7		100.			

erlich hat auch No. 2 diese Zusammensetzung, und möchte die Analyse nicht
correct ausgefallen sein, da man im Bleivanadat Pb^{12}V^5 oder Pb^9V^4 doch
wohl annehmen kann.

Der krystallisirte V. von Windischkappel (No. 3) enthält Phosphorsäure.
seiner Isomorphie mit dem Pyromorphit folgt, dass jene in dieser Form
anden ist, und da der Sauerstoff des Bleioxyds im Phosphat und im Vana-
= 4 : 15 ist, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von 4 At. Pyr-
bit und 15 At. der obigen analogen Vanadinverbindung,



6 At. Chlor	=	7093	=	2,50	=	Chlor	2,50
6 - Blei	=	20712	=	7,34		Bleioxyd	78,74
14 - Bleioxyd	=	200808	=	70,87		Vanadinsäure	18,37
15 - Vanadinsäure	=	52056	=	18,37		Phosphorsäure	0,95
3 - Phosphorsäure	=	2676	=	0,95			100,56
		283345		100.			

nach hätte die Analyse 2 p. C. zu wenig Bleioxyd und 0,96 zu wenig Vana-
säure gegeben. Leider hat die Seltenheit des Materials eine Wiederholung
möglich gemacht.

Der V. von Beresowsk (No. 4) ist viel reicher an Phosphorsäure, denn in
en Analysen verhält sich das Bleioxyd des Phosphats und des Vanadats
= 4 : 4, so dass diese Abänderung



würde. Allein sie ist mit Pyromorphit verwachsen¹⁾ nach Art isomorpher

Kokscharow's Ansicht, es seien Pseudomorphosen von Vanadinit nach Pyromor-
phit, mag ich nicht zu theilen.

Körper (Feldspath, Turmalin, rhomboedrische Carbonate) und da h
 lien nur mechanisch gesondert wurden, so wäre es leicht möglich,
 ben etwas Pyromorphit enthalten hätten.

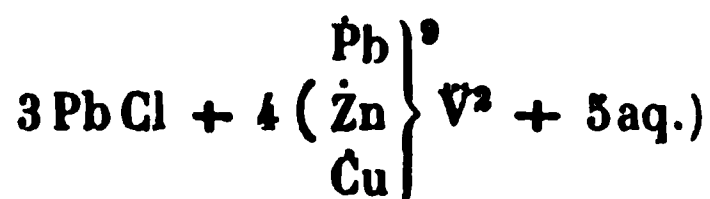
Dem sei aber wie ihm wolle, so steht die Isomorphie der beiden
 gen fest, ungeachtet ihre Säuren nicht dieselbe Constitution besi
 Fälle der Art sind mehrfach bekannt. Freilich liegt die Verm
 fern, die Vanadinsäure enthalte gleich der Phosphorsäure 5 At. Sa
 aber gegen die von Berzelius gefundenen Multipeln der Oxy
 des Vanadins streitet. Struve, der dieser Idee zugethan ist, h
 eine besondere Untersuchung zu begründen.

Ganz anderer Art ist Kenngott's Vorstellung, wonach der
 meiner Analyse davon herrühren soll, dass der V. eine höhere Ox
 als die bei der Analyse ausgeschiedene enthalte, und zwar eine Sä
 Sauerstoff. Allein diese Erklärung, so einfach sie ist, lässt sich n
 sachen nicht vereinigen: Zunächst weiss ich mit voller Sicherheit
 Vanadinsäure verloren ging; ferner scheidet sich aus der Auflösung
 ähnlicher Vanadate in Salpetersäure sehr oft ein Theil V aus, ob
 Sauerstoff entwickelt, so dass keine höhere Oxydationsstufe vor
 kann. Ferner hat Struve in 4a sogar einen Ueberschuss erhal
 zeigt, dass 4b, wo ein Verlust stattfand, unter Hinzurechnung von
 Kenngott's Sinn gar nicht zur Pyromorphitmischung führt.

Ein hierher gehöriges derbes Mineral von unbekanntem Fur
 nach Damour:

		Sauerstoff.
Chlor	2,26	
Blei	6,62	0,51
Bleioxyd	63,72	4,57
Zinkoxyd	6,34	1,25
Kupferoxyd	2,96	0,59
Vanadinsäure	15,86	4,11
Wasser	3,80	3,38
	<u>401,56</u>	

Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers im Vanadat
 3 : 2,5, und der empirische Ausdruck des Ganzen



Berzelius: Jahresb. XI, 200. — Collet-Descotils: Geblen
 V, 423. — Damour: Ann. Min. III Sér. XI, 464. J. f. pr. Chem. XI, 41
 ston: Edinb. J. of Sc. 1834. Schwgg. J. LXIII, 449. — Kenngo
 XCIX, 93. — Rammelsberg: Ebendas. XCVIII, 249. — G. Rose: E
 455. — Struve: Verh. d. min. Ges. z. Petersb. 1837. — Thomson:
 — Wöhler: S. Berzelius.

L. Phosphate.¹⁾

1. Wasserfreie.

Osteolith.

Farbt sich beim Erhitzen gelblich und verhält sich wie phosphorsaurer Kalk, d. h. wie Apatit, ohne jedoch auf Fluor zu reagiren.

Ist in starken Säuren auflöslich.

1. Kratzer Berg bei Schönwalde, unweit Bömisch Friedland. Erdige weisse Masse aus den Zwischenräumen der Basaltsäulen; sp. G. = 2,828.

Dürre.

2. Ostheim bei Hanau. Aus dem Dolerit; sp. G. = 3,03—3,08. C. Bromeis.

3. Bonnet im Siebengebirge. Im Trachytconglomerat, von Apatit begleitet.

Bluhme.

4. Wahrscheinlich von Redwitz im Fichtelgebirge. Weiss, erdig, sp. G. = 2,89. Schröder.

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	34,64	36,88	37,33	42,00
Kalk	44,76	49,44	47,50	48,16
Magnesia	0,79	0,47	2,70	0,75
Thonerde	6,44	0,93	3,28	—
Eisenoxyd	0,50	1,85		—
Kali	—	0,76	—	0,04
Natron	—	0,62	—	0,02
Kieselsäure	8,89	4,50	3,50	4,97
Kohlensäure	—	1,81	2,20	2,21
Wasser	2,97	2,28	1,65	1,31
	98,69	99,51	98,16	101,02

Häufig ist die Hauptmasse dieser Substanzen drittel phosphorsaurer Kalk,



$$1 \text{ At. Phosphorsäure} = 887,5 = 45,81$$

$$3 - \text{Kalk} = 1050,0 = 54,19$$

$$\underline{1937,5} \quad 100.$$

Berechnet man aus der Phosphorsäure der Analysen seine Menge, so erhält man:

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	34,64	36,88	37,33	42,00
Kalk	40,99	43,64	44,18	49,70
	75,63	80,52	81,51	91,70

Die isomorphen Mischungen mit geringen Mengen von Arseniaten (und Vanadaten) gehören gleichfalls hier.

Wahrscheinlich ist der O. aus der Zersetzung von Apatit hervorgegangen mit anderweitigen Zersetzungsprodukten gemengt. Vgl. Phosphorit (A).
 Ähnliche Substanzen von Roth in der Rhön und von Bethel in den sind von Hassenkamp und Meugy untersucht worden.

Bluhme: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 334. — C. Bromels: Ebendas.
 — Dürre: Pogg. Ann. CV, 455. — Hassenkamp: Leonh. Jahrb. 48.
 Meugy: J. f. pr. Chem. LXX, 499. — Schröder: Ann. Chem. Pharm. 224. Cl, 238.

Kryptolith (Phosphocerit).

Beim Auflösen des grünen und röthlichen Apatits von Arendal in Säure bleiben nach Wöhler sehr feine blassgelbe Nadeln zurück, welche Hitze unveränderlich sind, und sich in heisser Schwefelsäure auflösen.

Beim Auflösen des gerösteten Kobaltglanzes von Johannisberg in Chlorwasserstoffsäure bleibt nach Sims ein grüngelbes krystallin ver. sp. G. = 4,78 (2).

	1. Wöhler.	2. Watts.
Phosphorsäure	27,37	29,33
Ceroxydul ¹⁾	70,26	66,65
Eisenoxydul	4,51	2,70
Kobaltoxyd	—	0,46
	<u>99,14</u>	<u>99,14</u>

Offenbar sind beide Substanzen identisch, und wahrscheinlich der H nach drittel phosphorsaures Ceroxydul,



$$\begin{array}{rcl} 4 \text{ At. Phosphorsäure} & = & 887,5 = 30,47 \\ 3 - \text{Ceroxydul} & = & 2025,0 = 69,53 \\ \hline & & 2912,5 \quad 100. \end{array}$$

Der K. würde dieselbe Verbindung wie der Monazit sein, wenn die Thorerde enthielte. Wöhler fand im K. weder Zirkonsäure noch Th.

Watts: Quart. J. Chem. Soc. II, 481. Lieb. Jahresb. 1849. 773. —
 Pogg. Ann. LXVII, 424. Ann. d. Chem. u. Pharm. LVII, 268.

Xenotim.

V. d. L. unschmelzbar. Bildet mit Borax langsam ein klares Glas; durch einen stärkeren Zusatz bei der Abkühlung trübe wird; mit Phosphorsäure erfolgt sehr schwer eine Auflösung.

Unauflöslich selbst in starken Säuren.

1. Hitterön bei Flekkefjord, Norwegen. a) Sp. G. = 4,557. Be
 b) Scheerer. c) Sp. G. = 4,45. v. Zschau.
2. Clarksville, Georgia. Aus den Goldwäschen; sp. G. = 4,54. S.

1) Wahrscheinlich Lanthan- und Didymoxyd enthaltend.

	a.	b. ²⁾	c.	2.
Phosphorsäure	33,49 ¹⁾	nicht best.	30,74	32,45
Yttererde	62,58	68	60,28	54,43
Ceroxydul	—		7,98	11,03 ⁴⁾
Eisenoxyd	3,93 ²⁾		—	2,06
Kieselsäure	—	nicht best.	—	0,89
	100.		98,97	100,56

Man man in der als Yttererde bezeichneten Substanz 18,6 p. C. Sauerstoff an-
 halt, so ist das Sauerstoffverhältniss:

	1. c.	2.
P	17,32=5	18,28=5
Y	14,20	10,07
Ce	1,18	1,63
	12,38 3,6	11,70 3,2

Nach scheint es, als sei der X. ein Drittelphosphat von Yttererde und Cer-
 al.

Castelnaudit sind kleine anscheinend quadratische Krystalle und Kör-
 aus dem diamantführenden Sand von Bahia, die wohl nichts als Xenotim
 Sie werden in der Wärme von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst.
 Mour fand darin Phosphorsäure und Yttererde. Eine Probe der braunen
 er (sp. G. = 4,39) gab ihm später: 34,64 Phosphorsäure, 60,40 Yttererde,
 stansäure und Zirkonerde, 4,2 Uran- und Eisenoxyd.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1824. Pogg. Ann. III, 202. — Damour: Institut
 III, 78. Bull. géol. II Ser. XIII, 542. Lieb. Jahresh. 1858. 844. 1857. 686. — Schee-
 er: Pogg. Ann. LX, 594. — Smith: Am. J. of Sc. XVIII, 377. Kenegott Uebera.
 1854. 45. — Zschau: Leonh. Jahrb. 1855. 543.

Monazit.

V. d. L. unschmelzbar; färbt, mit Schwefelsäure befeuchtet, die Flamme
 grün. Mit den Flüssen giebt er gelbrothe, beim Erkalten fast farblose Glä-
 mit Soda Manganreaktion und bei der Reduktionsprobe Zinnkörnchen.
 sten.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er unter Entwicklung von Chlor und mit
 arlassung eines weissen Rückstandes aufgelöst; die Auflösung ist dunkelgelb.
 in mässig starker Schwefelsäure löst er sich auf, und bei längerer Di-
 schlägt sich ein wolliges weisses Salz (schwefelsaure Thorerde) nieder.
 sten. Beim Auflösen des M. in Chlorwasserstoffsäure entwickelt sich
 Chlor. Wöhler.

- 1) Mit Spuren von Fluor.
- 2) Basisch phosphorsaures.
- 3) Apyroximative.
- 4) Lanthan- und Didymhaltig.

1. Slatoust, Ural. (Mengit Brooke) a) Kersten. b) sp. G. = 5,0-Hermann.
2. Rio Chico, Antioquia in Neu-Granada. Damour.
3. Norwich, Connecticut. (Edwardsit). Shepard.

	4. a.	4. b.	2.	3.
Phosphorsäure	28,50	28,05	29,4	26,66
Thorerde	17,95	—	—	—
Ceroxydul	24,78	37,36	46,4	56,53
Lanthanoxyd	23,40	27,44	24,5	
Kalk	1,68	1,46	—	—
Magnesia	—	0,80	—	—
Manganoxydul	1,86	—	—	—
Zinnsäure	2,10	1,75	—	—
Zirkonerde	—	—	—	7,77
Thonerde	—	—	—	4,44
Kieselsäure	—	—	—	3,33
	100,27 ¹⁾	96,83	100.	98,73 ²⁾

Berzelius und Wöhler haben die Anwesenheit der Thorerde im stätigt; Hermann hingegen läugnet dieselbe und glaubt, dass ein beschwefelsaures Ceroxyd mit dem Thorerdesulfat verwechselt worden sei.

Auch im amerikanischen M., den G. Rose zuerst als solchen erkannt etwas Zinn enthalten. Shepard's Analyse verdient wenig Vertrauen hat Derselbe später angegeben, er habe bei wiederholten Versuchen Loxyd und Thorerde gefunden, Zirkonerde und Kieselsäure dagegen rühr beigemengtem Zirkon her.

Wegen dieser differirenden Angaben sind neue Analysen erforderlich die Zusammensetzung des M. festzustellen.

Vorläufig geben wir das aus No. 1 und 2 folgende Resultat, won Sauerstoffverhältniss ist:

	4. a.	4. b.	2.
P	16,05	15,80	16,39
Th	2,13	—	—
Ce	3,67	5,53	6,87
La	3,43	4,02	3,59
Ca, Mg, Mn	0,90	0,73	—
	10,43	10,28	10,46

Hiernach ist der Sauerstoff von P : R

$$\text{in } 1 a = 5 : 3,4$$

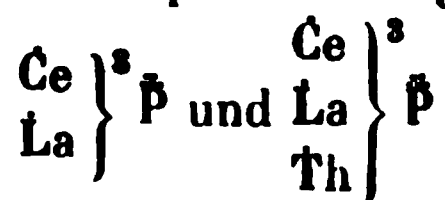
$$1 b = 5 : 3,2$$

$$2 = 5 : 3,2, \text{ d. h. } = 5 : 3,$$

1) Spuren von Titan und Kali.

2) Desgl. von Eisen, Magnesia und Beryllerde.

• dass der M. als eine isomorphe Mischung von Drittelphosphaten



betrachten wäre.

Monazitoid. So nennt Hermann diejenigen Monazite vom Ural, welche grösseres spec. Gew. haben (5,28) und braun gefärbt sind.

Geben beim Erhitzen etwas Wasser; leuchten v. d. L. stark, verhalten übrigens wie Monazit.

Entwickeln mit Chlorwasserstoffsäure beim Erhitzen etwas Chlor und lösen unter Hinterlassung eines ansehnlichen Rückstandes mit gelber Farbe auf. Schwefelsäure löst nur einen Theil farblos auf.

Hermann untersuchte zwei Varietäten.

	a.	b.
Sp. G. =	5,28	5,18
Tantalsäure	6,27	3,75
Phosphorsäure	17,94	22,70
Ceroxydul	49,35	73,55
Lanthanoxyd	21,30	
Kalk	1,50	
Wasser	4,36	—
	97,72	100.

Tantalsäure hatte die Eigenschaften derjenigen des finnländischen Tantalits.

Hermann nimmt an, dass eine Verbindung R^2Ta einem Phosphat R^3P beigemischt sei, und dass b ein Gemenge von gleichen Theilen Monazit und Monazitoid darstelle. Solche Gemenge sind nach ihm alle Monazite, deren sp. G. 5,12—5,25 ist; ihr Gehalt an Phosphorsäure ist 22—25 p. C.

Woher rührt aber die Chlorentwicklung beim Auflösen?

Berzelius: Jahresb. XXV, 376. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. LI, 445. Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 90. XL, 21. 28. — Kersten: Pogg. Ann. XLVII, 323. (Breithaupt: Schwgg. J. LV, 301). — G. Rose: Pogg. Ann. XLIX, 228. Syst. Uebers. d. Min. d. Urals 42. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 62. Pogg. Ann. XLIII, 448. — Wöhler: Pogg. Ann. LXVII, 424.

Triphylin.

Decrepitirt schwach beim Erhitzen und giebt meist ein wenig Wasser, worin er sich dunkel färbt. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer glänzenden dunkelgrauen magnetischen Kugel, während er die Flamme bläulichgrün, zuweilen auch röthlich färbt, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Löst sich in Säuren auf. Wird von Kalilauge unvollkommen zersetzt.

Fuchs untersuchte zuerst den T. von Bodenmais.

1. Bodenmais in Baiern. a) Fuchs. b) Baer. c) Rammelsberg (Mittel aus vier Analysen). d) Gerlach. e) Hellgraugrüne Masse, sp. G. = 3,564. Oesten.

2. Kietys, Kirchspiel Tammela in Finland. (Tetraphylin, Perowskya). I
zelius und N. Nordenskiöld.

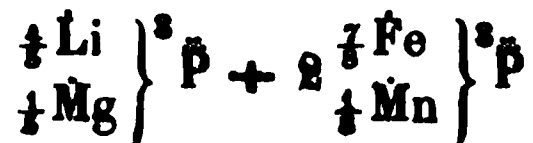
	a.	b.	4. c.	d.	e.	2.)
Phosphorsäure	41,47	36,36	40,72	40,32	44,19	42,6
Eisenoxydul	48,57	44,52	39,97	36,54	38,24	38,5
Manganoxydul	4,70	5,76	9,80	9,05	5,63	12,4
Lithion	3,40	5,09	7,28	6,84	7,69	8,2
Natron	—	5,46	1,43	2,54	0,74	—
Kali	—	1,19	0,58	0,35	0,04	—
Kalk	—	1,00	—	0,58	0,76	—
Magnesia	—	0,73	—	1,97	2,39	1,7
Kieselsäure	0,57	1,78	0,25	—	0,40	—
Wasser	0,68	—	—	—	—	—
	99,35	101,59	100,05	98,16	100,05	103,2

Fuchs erhielt in Folge der angewandten Methode kein richtiges Res für die Basen. Baer's Analyse ist schon wegen der Abweichung im Säur halt, von der Berechnung auszuschliessen. Es bleiben c, d und e mit folge Sauerstoffgehalten:

	c.	d.	e.
P	22,82	22,71	24,89
Fe	8,87	8,11	8,48
Mn	2,19	2,06	1,28
Li	4,00	3,75	4,21
Na, K	0,47	0,70	0,19
Ca, Mg	—	0,95	1,17
	44,06	40,47	9,76
	45,53	45,57	15,1
	4,87	5,40	5,57

In den beiden Analysen c und d ist der Sauerstoff der Säure und der E = 5 : 3,4, in e hingegen, wozu das Mineral möglichst frisch gewählt wa = 5 : 3,08, d. h. = 5 : 3.

Hiernach ist der T. eine isomorphe Mischung von Drittelphosp ten, und da der Sauerstoff des Eisen- (Mangan) oxyduls und des Lithions Magnesia etc.) annähernd = 2 : 1, der des Mangan- und Eisenoxyduls = und der der Magnesia und des Lithions = 1 : 4 ist, so kann man seine Fe (nach e)



schreiben.

3 At. Phosphorsäure	= 2662,5 = 44,81
54 - Eisenoxydul	= 2362,5 = 39,76
4 - Manganoxydul	= 328,4 = 5,53
24 - Lithion	= 438,0 = 7,37
1 - Magnesia	= 150,0 = 2,53
	5941,4 100.

Zusammensetzung des verwitterten T. (S. Pseudotriplit) bestätigt diese

an aber die Analysen c und d etwas mehr von den Basen gegeben haben, dies theils in einer nicht ganz vollständigen Scheidung der Säure, theils begründet sein, dass die untersuchten dunkler gefärbten Proben schon verwittert waren, wenn man nicht annehmen will, dass sie die folgende Menge beigemengt enthielten.

ber: J. f. pr. Chem. XLVII, 462. — Berzelius: Jahresb. XV, 244. — Fuchs: J. f. pr. Chem. III, 98. V, 349. — Gerlach: Ztschr. f. d. ges. Nat. IX, 449. — Oesten: J. f. pr. Chem. Ann. CVII, 486. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXV, 439.

Triplit.

von Haüy als Manganèse phosphaté ferrifère bezeichnete Mineral von Triphylin, welches sich dem Triphylin ähnlich verhält, zugleich aber Spuren von Kalk im Erhitzen in der offenen Röhre liefert, enthält nach Berzelius:

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	32,64	18,86
Eisenoxydul	34,95	7,09
Manganoxydul	32,40	7,40
Kalk	4,73	0,49
	<u>98,69¹⁾</u>	<u>33,84</u>

Der Sauerstoff der Säure und der Basen ist = 5 : 4,1, also = 5 : 4, so dass es Viertel-Phosphaten,



		Gefunden.
2 At. Phosphorsäure	= 4775 = 33,33	32,64
4 - Eisenoxydul	= 4800 = 33,80	34,17 ²⁾
4 - Manganoxydul	= 4750 = 32,87	32,40
	<u>5325</u> 100.	<u>99,18</u>

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 70.

2. Hydrate.

Vivianit.

Beim Erhitzen viel Wasser, bläht sich auf, und wird stellenweise roth; brennt sich v. d. L. roth und schmilzt dann zu einem grauen Korn; reagirt mit den Flüssen auf Eisen.

Erreigtes Resultat.

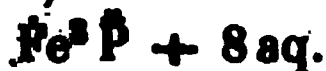
Schliesslich des Aeq. vom Kalk.

Ist in Säuren auflöslich, und wird auch durch Kalilauge zerstört, welche Phosphorsäure auflöst, und einen schwärzlichen Rückstand bildet.

Alle früheren Analytiker hatten das Eisen des Erzes nur als Oxydul angegeben. Ich habe jedoch gezeigt, dass auch eine ansehnliche Menge Eisenoxyd vorhanden ist. Neuerlich hat Fisher eine im Sande von Delaware vorkommende krystallisirte Varietät, welche er nach farblos erhielt, untersucht. Diese an der Luft hellgrün werdende Substanz, welche das ursprüngliche Mineral darstellt, ehe es durch die Einwirkung der Luft pseudomorphosirt ist, enthält nach ihm:

Phosphorsäure	27,17
Eisenoxydul	44,40
Wasser	27,95
Kieselsäure	0,10
	<hr/> 99,32

Der Sauerstoff von Basis, Säuren und Wasser ist = 3 : 5 : 8, das Mineral ist mithin eine Verbindung von 4 At. Phosphorsäure, 3 At. Eisenoxydul und 8 At. Wasser, Drittel-Phosphat,



4 At. Phosphorsäure	887,5 = 28,29
3 - Eisenoxydul	4350,0 = 43,03
8 - Wasser	900,0 = 28,68
	<hr/> 3437,5 400.

Der Vivianit ist isomorph mit der Kobaltblüthe $\text{Co}^2\text{As} + 8\text{aq.}$

Meine Untersuchungen betreffen die krystallisirten Abänderungen:

1. von Bodenmais in Baiern.

2. von Mullica Hill, Gloucester Co., New-Jersey; sp. G. = 2,58,

	1.	2.
Phosphorsäure	29,04	28,60
Eisenoxyd	41,60	41,91
Eisenoxydul	35,65	34,52
Wasser	—	26,13
		<hr/> 104,16

Der Sauerstoff des Oxyduls ist doppelt so gross wie der des Oxyds; der Sauerstoff beider zusammen verhält sich zu dem der Säure fast = 3,5 : 5, und letztere zu dem des Wassers = 5 : 7. Hieraus folgt, dass das Mineral auf 3 At. Eisenoxyd 18 At. Oxydul, 8 At. Phosphorsäure und 56 At. Wasser enthält, d. h. eine Verbindung zweier Phosphate ist, welche durch die Formel



bezeichnet wird.

8 At. Phosphorsäure	= 7100 = 29,00	} = Fe 44,07
3 - Eisenoxyd	= 3000 = 12,24	
18 - Eisenoxydul	= 8400 = 33,06	
56 - Wasser	= 6300 = 25,70	
	<hr/> 24500 400.	

blaue Vivianit ist eine Pseudomorphose von dem weissen Phosphorsalz $\text{Fe}^3\text{P} + 8\text{aq}$, und entstand, indem 2 At. des letzteren 3 At. Wasserstoff aufnehmen und die Hälfte des Wassers verlieren.

Neuerlich sind einige andere Varietäten untersucht worden.

Allentown, Monmouth Co., New-Jersey. Erdig. Kurlbaum.

Kertsch in der Krim. Hellblau; Ausfüllung eines Cardium. Struve.

Bargusin am Baikalsee. Erdig, schmutzigblau. Struve.

Kertsch. Gleichfalls in einem Cardium. Dunkelbraun, krystallinisch, spaltbar; sp. G. = 2,72. Struve.

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	29,65	29,17	49,79	28,73
Eisenoxyd	48,45	24,34	33,44	38,20
Eisenoxydul	27,62	24,54	13,75	9,75
Magnesia	0,03	—	7,37	—
Wasser	25,60	27,50	26,40	24,42
	<u>104,35</u>	<u>99,55</u>	<u>100,42</u>	<u>100,80</u>

Sauerstoff:

P	16,62	16,35	14,09	16,40
Fe	5,53	6,40	9,93	14,46
Fe	6,43	4,78	3,05	2,16
Mg	0,04	—	2,95	—
H	22,76	24,45	23,20	24,44

Nach dem Verhältniss:

P : Fe : Fe(Mg) : H

$$1 = 9,0 : 3 : 3,3 : 12,4$$

$$2 = 30,8 : 12 : 8,8 : 46,0$$

$$3 = 9,9 : 9 : 5,4 : 24,0$$

$$4 = 25,2 : 18 : 3,4 : 33,6$$

Die einfachsten Proportionen sind:

$$1 = 10 : 3 : 3 : 12 = (\text{Fe}^3\text{P} + \text{FeP}) + 12\text{aq}$$

$$2 = 30 : 12 : 9 : 45 = (3\text{Fe}^3\text{P} + \text{Fe}^4\text{P}^3) + 45\text{aq}$$

$$4 = 25 : 18 : 3 : 33 = (\text{Fe}^3\text{P} + 2\text{Fe}^3\text{P}^2) + 33\text{aq}$$

$$3 = 10 : 9 : 6 : 24 = 2\text{Fe}^3\text{P} + 3\text{Fe} + 24\text{aq}$$

Wenn man das Eisenoxyd auf Oxydul, so würde das Sauerstoffverhältniss anders und Säure sein:

$$1 = 2,9 : 5$$

$$2 = 2,7 : 5$$

$$4 = 3 : 5$$

$$3 = 4,4 : 5$$

Diese Untersuchungen beweisen, dass die Umwandlung des ursprünglichen Phosphats nicht immer dieselbe ist.

Die älteren Analysen sind folgende:

1. Isle de France. Langier.
2. Kertsch in der Krim. Segeth.
3. New-Jersey. a) Thomson. b) Vanuxem.
4. Bodenmais. A. Vogel.
5. St. Agnes in Cornwall. Stromeyer.
6. Erdiges Eisenblau von Eckartsberge. Klaproth.
7. Hillentrupp im Lippeschen. Brandes.
8. Alloysac. Berthier.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5.
Phosphorsäure	21	24,96	26,06	25,85	26,4	31,18
Eisenoxyd	45	48,75	46,31	44,54	44,0	44,23
Wasser	34	26,28	27,42	28,26	29,6	27,18
	100	100	99,51	98,65	98,4	99,29
Phosphorsäure		32,0	30,52	23,4		
Eisenoxyd		47,3	43,72	43,0		
Manganoxydul		—	—	0,45		
Wasser		20,0	25,00	33,4		
Kieselsäure		—	0,08	—		
Thonerde		—	0,70	0,6		
		99,3	99,31	99,4		

Die meisten dieser Analysen dürften wegen der analytischen Methoden nicht
 genau ausgefallen sein.

Anglarit ist wahrscheinlich derber V. von Anglar, Dpt. Haute-Vienne.

Berthier fand darin: P 24,8, Fe 54,0 Mn 9,0 H 15,0, glaubt aber,
 Manganoxyd sei beigemengt.

Berthier: Ann. Mines XII, 208. — Brandes: Schwgg. J. XXXI, 77. — Fish
 Am. J. of Sc. II Ser. IX, 84. — Klaproth: Beitr. IV, 420. — Kurlbaum: Am.
 of Sc. II Ser. XXIII, 429. J. f. pr. Ch. LXXIII, 207. — Langier: Haüy, Traité de
 p. 126. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 410. — Segeth: J. f. pr. Chem.
 255. — Stromeyer: Untersuch. S. 274. — Struve: J. f. pr. Chem. LXVII, 20.
 Thomson: Outl. of Min. I, 459. — Vogel: Glib. Ann. LIX, 474.

Grüneisenstein.

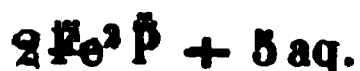
Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwam-
 porösen Kugel.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

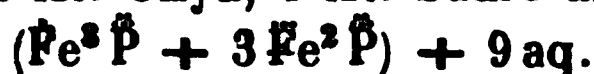
1. Hollerter Zug bei Siegen. Dunkelgrüner concentrisch-faseriger G. a) L.
 * sten. b) Schnabel.
2. Dpt. Haute-Vienne. Vauquelin.
3. Allentown, New-Jersey. Dunkelgrün, faserig; im Grün sand vertheilt.
 Kurlbaum.

	a.	b.	2.	3.
Phosphorsäure	27,72	28,39	27,85	32,64
Eisenoxyd	63,45	53,66	56,20	53,74
Manganoxyd	—	—	6,76	—
Eisenoxydul	—	9,97	—	3,77
Wasser	8,56	8,97	9,29	10,49
	<u>99,73</u>	<u>100,99</u>	<u>100.</u>	<u>100,23</u>

Nach Karsten, welcher nur Eisenoxyd angiebt, ist der Sauerstoff von diesem, von der Phosphorsäure und vom Wasser = 19,03 : 15,54 : 7,64 = 6,4 : 5 : 2,45. Setzt man 6 : 5 : 2,5, so erhält man 4 At. Eisenoxyd, 2 At. Säure und 5 At. Wasser,

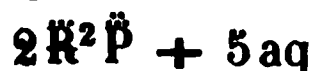


Nach Schnabel sind jedoch beide Oxyde des Eisens zugegen, (welche 4,74 p. C. Oxyd betragen) und ist der Sauerstoff vom Oxydul, Oxyd, der Säure und dem Wasser = 2,24 : 16,10 : 15,01 : 7,97 = 4 : 7,3 : 7,2 : 3,6 : 0,74 : 5 : 5 : 2,5. Setzt man 0,75 : 4,5 : 5 : 2,5, so giebt dies eine Verbindung von 3 At. Oxydul, 6 At. Oxyd, 4 At. Säure und 9 At. Wasser,



4 At. Phosphorsäure	= 3550,0 = 29,80
6 - Eisenoxyd	= 6000,0 = 50,37
3 - Eisenoxydul	= 4350,0 = 11,33
9 - Wasser	= 1012,5 = 8,50
	<u>11912,5</u> 100.

Das von Vauquelin untersuchte Mineral giebt den Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = 18,94 : 15,64 : 8,26 = 6,0 : 5 : 2,7, oder annähernd = 6 : 5 : 2,5, was die Formel



ausdrücken würde, übereinstimmend mit Karsten's Analyse. Es enthält genau 4 At. Mangan 8 At. Eisen. Vauquelin prüfte die Auflösung mit Goldchlorid vergeblich auf Eisenoxydul. Sollte das Manganoxyd das vorhandene Eisenoxydul oxydirt haben? Ueberhaupt ist die mineralogische Uebereinstimmung dieser Mineralien nicht erwiesen.

Das amerikanische Mineral scheint im Wesentlichen gleichfalls $\text{Fe}^2\text{P} + 3\text{aq}$ zu sein; an eine bestimmte Verbindung mit Fe^3P ist wohl nicht zu denken.

Ein anderes Eisenoxydphosphat von Fouchères, Dpt. der Aube gab Berthier: 17,58 Phosphorsäure, 54,1 Eisenoxyd, 28,57 Wasser, 1,66 Kieselsäure.

Melanchlor nannte Fuchs ein schwarzes Mineral von Rabenstein bei Wiesel in Baiern, dessen sp. G. = 3,38 ist, und worin er 25,52 (ein anderes Mal 30,27) Phosphorsäure, 38,9 Eisenoxyd, 3,87 Eisenoxydul, 9—10 Wasser und etwas phosphorsauren Kalk fand.

Berthier: Ann. Mines III Sér. IX, 549. — Fuchs: J. f. pr. Chem. XVII, 171. — Genth (Kurlbaum): Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 428. — Karsten: Archiv XV, 242. — Schnabel: Privatmitth. — Vauquelin: Ann. Chim. Phys. XXX, 202.

Hureaulit.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer sehr glänzenden Kugel. Nach Damour schmilzt er zu einer röthlichgelben stallinischen Perle, welche in der äusseren Flamme braun, dann schwarz und etwas Funken sprüht, während die Flamme grünlich gefärbt wird. In den Flüssen reagirt er auf Eisen und Mangan.

In Säuren ist er leicht auflöslich; die Auflösung enthält die Metalloxydhydrate.

Analysen des H. von Limoges:

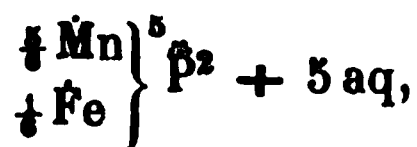
1. Dufrénoy.

2. a) und b) gelber H.; sp. G. 3,485. Damour.

3. Röthlicher H.; sp. G. = 3,498. Damour.

	1.	2.		3.
		a.	b.	
Phosphorsäure	38,00	37,96	38,20	37,83
Manganoxydul	32,85	41,45	42,04	44,80
Eisenoxydul	44,40	8,40	6,75	8,73
Wasser	48,00	12,35	12,00	11,60
Quarz etc.	—	0,35	0,50	0,30
	99,95	99,91	99,49	100,26

In dem Mittel aus Damour's Analysen ist der Sauerstoff der Säuren und des Wassers = 2 : 4 : 4 = 5 : 2½ : 2½. Demnach besteht es aus 2 At. Phosphorsäure, 5 At. Mangan- und Eisenoxydul und 5 At. Wasser.



und ist vielleicht besser als ein Doppelsalz



zu betrachten.

2 At. Phosphorsäure	= 1775,0 = 39,44
4½ - Manganoxydul	= 1823,0 = 40,20
½ - Eisenoxydul	= 375,0 = 8,27
5 - Wasser	= 562,5 = 12,39
	<hr/>
	4535,5 100.

Dufrénoy's sehr abweichende Analyse giebt den Sauerstoff von Säuren und Wasser = 5 : 2,3 : 3,6 = 20 : 9,2 : 14,4. Nimmt man 20 : 9,2 = 5 : 2¼ : 3½ an, so erhält man den unwahrscheinlichen Ausdruck



Damour: Ann. Mines V Sér. V. — Dufrénoy: Ibid. II Sér. VII, 487. Po XVII, 498.

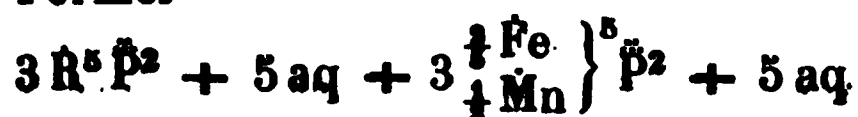
Heterosit.

Schmilzt v. d. L. zu einer dunkelbraunen oder schwarzen Masse; verhält sich sonst wie der vorige.

Der H. von Limoges wurde von Vauquelin, dann von Dufrénoy untersucht. Nach Letzterem enthält er:

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	41,77	23,53
Eisenoxydul	34,89	7,74
Manganoxydul	17,57	4,00
Wasser	4,40	2,91
Kieselsäure	0,22	
	<u>98,85</u>	

Der Sauerstoff der Säure, der Basen und des Wassers ist = 6 : 3 : 1, so dass man daraus die Formel



ableiten kann.

6 At. Phosphorsäure	= 5325,0 = 42,35
10 - Eisenoxydul	= 4500,0 = 35,78
5 - Manganoxydul	= 2187,5 = 17,40
5 - Wasser	= 562,5 = 4,47
	<u>12575,0 100.</u>

Dufrénoy: Ann. Min. II Sér. VII, 142. Pogg. Ann. XVII, 495. Vauquelin: Ann. Chim. Phys. XXX, 294.

Verwitterungsprodukte von Triphylin und ähnlichen Mineralien.

A. Alkalihaltige.

1. Norwich, Massachusetts. Schwarze Krystalle, in Form und Spaltbarkeit an Triphylin erinnernd, von bläulichem Strich; sp. G. = 2,876. V. d. L. leicht schmelzbar unter Aufschwellen zu einer schwarzen Masse. Mittel zweier Analysen von Craw.
2. Chanteloub bei Limoges. Alluaudit. Braun, spaltbar wie Triplit; sp. G. = 3,468. In Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auflöslich. Damour.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Phosphorsäure	43,00	24,40	44,25	23,24
Eisenoxyd	26,69	8,04	25,62	7,68
Manganoxyd	24,00	7,26	1,06	0,82
Manganoxydul	—		23,08	5,27
Kalk	1,79	0,51	—	
Natron	—		5,47	1,39
Lithion	2,23	1,22	—	
Wasser	2,07	1,84	2,65	2,85
Kieselsture	0,30		0,60	
	<u>100,08</u>		<u>99,73</u>	

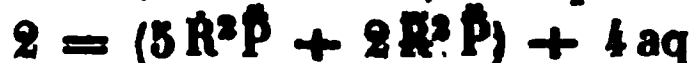
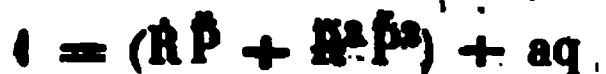
In diesen Substanzen ist der Sauerstoff von



$$1 = 1 : 9 : 45 : 4$$

$$2 = 5 : 6 : 48 : 2$$

Man könnte daher



bezeichnen, wenn es überhaupt statthaft wäre, für solche Substanzen, deren homogene Beschaffenheit mehr als zweifelhaft ist, Formeln aufzustellen. Damour hat für die zweite das Verhältniss $6 : 6 : 20 : 2 = 3 : 3 : 10 : 1$, die Formel



angenommen.

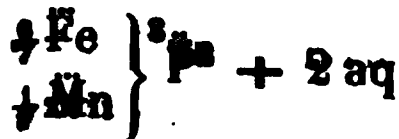
Craw (Dana): Am. J. of Sc. II. Ser. XI, 400. — Damour: Ann. Min. IV XIII, 344.

B. Alkalifreie.

1. Bodenmais in Baiern. Pseudotriplit. Wird von Salpetersäure angegriffen, welche in der Wärme sich und das Pulver rüthlich färbt (v. Kobell). a) Fuchs, b) Delffs.

	a.	b.
Phosphorsäure	35,70	35,74
Eisenoxyd	48,47	54,00
Manganoxyd	8,94	8,06
Wasser	5,30	4,52
Kieselsäure	1,40	0,74
	<u>99,51</u>	<u>100.</u>

Dieses nach Fuchs aus der Zersetzung des Triphylins entstandene Mineral scheint



zu sein.

2 At. Phosphorsäure	= 1775 = 35,56
24 - Eisenoxyd	= 2573 = 51,55
4 - Manganoxyd	= 448 = 8,96
2 - Wasser	= 225 = 4,51
	<u>4991</u> 100.

Eine solche Verbindung kann durch direkte Oxydation von R^{P} entstehen. S. Triphylin.

2. Chanteloub, Limoges. Als Heterosit bezeichnet. Bräunlich violett. sp. G. = 3,44. Rammelsberg.

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	32,18	18,13
Eisenoxyd	34,46	9,44
Manganoxyd	30,04	9,28
Wasser	6,35	8,64
	<u>100.</u>	

Also etwa



Die Verbindung, durch deren einfache Oxydation die Substanz entstanden wäre, würde



Min.

Deffs: Blum Oryktogn. 2. Aufl. 537. — Fuchs: S. Triphylia. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 448.

Kakoxen.

Giebt beim Erhitzen Wasser, welches schwach sauer reagirt und Fluorwasserstoffsäure enthält. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einer schwarzen glänzenden Schlacke und färbt die äussere Flamme blaugrün. Reagirt mit den Säuren auf Eisen.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

Dies früher für Wawellit gehaltene Mineral von der Grube Hrbeck, Schicht bei Straszitz bei St. Benigna (Zbirow) in Böhmen wurde untersucht von Steinmann (a), Holger (b), Richardson (c) und Hauer (d, α gelbe fasrige, β kugel- und nierförmige Abänderung).

	a.	b.	c.	d. α.	d. β.
Phosphorsäure	17,86	9,20	20,5	49,63	25,71
Eisenoxyd	36,32	36,83	43,4	47,64	41,46
Wasser	25,95	18,98	30,2	32,73	32,83
Thonerde	10,01	11,29	—	<u>100.</u>	<u>100.</u>
Kalk	0,15	—	1,1		
Magnesia	—	7,58	0,9		
Zinkoxyd	—	1,23	—		
Kieselsäure	8,90	3,30	2,1		
Schwefelsäure	—	11,29	<u>97,9</u>		
	<u>99,19</u>	<u>99,70</u>			

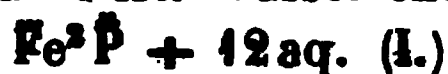
Den früheren Analysen dürfte unreineres Material zum Grunde liegen; auch ist die Menge des Unlöslichen in Abzug gebracht.

Die Analyse c würde nach Abrechnung des Uebrigen 21,85 Phosphorsäure, 95 Eisenoxyd, 32,20 Wasser geben.

Nun sind die Sauerstoffmengen in

$$\begin{array}{l} \text{Fe} : \text{P} : \text{H} \\ c. = 13,78 : 11,25 : 28,62 = 6,4 : 5 : 12,7 \\ d. \alpha. = 14,29 : 11,00 : 29,09 = 6,5 : 5 : 13,2 \\ d. \beta. = 12,44 : 11,41 : 29,17 = 4,3 : 5 : 10,1 \end{array}$$

c und *d. α* geben also ziemlich nahe das Verhältniss 6 : 5 : 12, wonach die 1 At. Säure, 2 At. Basis und 12 At. Wasser enthält,



dβ giebt dagegen eher 4,5 : 5 : 10 = 9 : 10 : 20, oder 2 At. Säure, 3 At. l und 20 At. Wasser,



Hauer hält aber selbst das Material von *d. β* nicht für so rein, als das von Da nun das Resultat des letzteren mit Richardson's Analyse ziemlich übereinstimmt, so gewinnt die erste Formel an Wahrscheinlichkeit. Sie verhält

1 At. Phosphorsäure	=	887,5	=	20,94
2 - Eisenoxyd	=	2000,0	=	47,20
12 - Wasser	=	1350,0	=	34,86
		<u>4237,5</u>		<u>100.</u>

v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854. 67. — v. Holger: Baumgarten. Zth VIII, 429. — Richardson: Thompson Outl. I, 476. — Steinmann: Leonh. Buch. S. 750.

Beraunt. Verhält sich wie Kakoxen. Die chlorwasserstoffsäure Auflösung enthält kein Eisenoxydul. Plattner.

Ist ein Begleiter des Kakoxens und enthält gleichfalls Phosphorsäure, Eisenoxyd und Wasser.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XX, 66.

Delvauxit. Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schmilzt zu einer stark magnetischen Kugel.

Löst sich mit brauner Farbe in Chlorwasserstoffsäure auf, mit Hinterlassung von Kieselsäure, und mit Brausen durch beigemengten Kalkspath.

1. Berneau bei Visé, Belgien. *a*) Dumont. *α* rothbraun: nach Abzug von 44 p. C. Kalk und 3,6 Kieselsäure. *β* Braunschwarz: nach Abzug von 9,2 von jener 4,4 von dieser. *b*) Delvaux. *c*) Hauer.

2. Leoben, Steiermark. Dem vorigen ähnlich. v. Hauer.

	1.		2.	
	a.	b.	c.	
	<i>α.</i>	<i>β.</i>		
Phosphorsäure	16,04	16,57	18,20	20,94
Eisenoxyd	34,20	32,62	40,44	52,04
Kalk	—	—	—	7,94
Wasser	49,76	46,81	41,13	19,08
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>99,77</u>	<u>100.</u>

Hieraus lässt sich die Natur der Substanz nicht beurtheilen. Ist der Kalk in *a* und *b* Recht als Carbonat in Abzug gebracht? Woher die Differenzen im Eisen- und Wassergehalt?

Die mitgetheilten Zahlen geben für



während *c* und *2* sich als



darstellt.

3 At. Phosphorsäure	= 2662,5 = 24,45
6 - Eisenoxyd	= 6000,0 = 48,84
3 - Kalk	= 4050,0 = 32,46
24 - Wasser	= 2700,0 = 21,75
	<hr/>
	12412,5 400.

thaupt rechnet den D. zum Diadochit, der indessen Schwefelsäure enthält.

elvaux: Bull. de l'Acad. d. Bruxelles. 1838. 447. — Dumont: Phil. Mag. III
IV, 474. Pogg. Ann. XLVII, 496. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 67.
Merri. Ein gelbes blättriges Mineral von Battenberg im Leiningenschen. Sp. G.

t beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer schwarzen glän-
agnetischen Kugel.

von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt.

lt nach Reissig:

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	24,04	49,05
Eisenoxyd	24,84	7,80
Thonerde	2,90	4,35
Kalk	44,84	4,23
Magnesia	2,65	4,06
Wasser	20,56	48,28
	<hr/>	
	99,27	

stoffmengen sind = 5 : 2,3 : 4,4 : 4,8. Setzt man 5 : 2,4 : 4,4 : 4,8, so erhält man
(3 R⁵ P³ + 4 R² P) + 48 aq.

Wawellit.

st beim Erhitzen Wasser und oft zugleich Fluorwasserstoffsäure. Färbt
die Flamme schwach blaugrün, schwillt auf Kohle auf, stäubt zuweilen
nd wird weiss, und verhält sich sonst wie Thonerde.

ich in Säuren und in ätzenden Alkalien auf.¹⁾ Nach v. Kobell giebt
von Barnstaple und Striegis mit Schwefelsäure eine stärkere Fluorreak-
ler von Amberg.

proth, Gregor, John und H. Davy fanden in dem W. nur Thon-
Wasser, daher Letzterer ihn Hydrargillit zu nennen vorschlug. Fuchs
e im J. 1846, dass ein für einen Zeolith gehaltenes Mineral von Amberg,
er Lasionit nannte, ein Thonerdehydrophosphat sei; er machte auf die
keit desselben mit dem W. aufmerksam, und zeigte zwei Jahre später,
in der That wirklich Wawellit, und die Phosphorsäure in diesem ganz
n sei, da die phosphorsaure Thonerde sich gegen Reagentien der Thon-
st sehr ähnlich verhält. Berzelius, der schon früher im W. die Ge-
einer Säure vermuthet hatte, bestätigte 1849 Fuchs's Entdeckung.
berg in Baiern. Fuchs.

genstriegis bei Freiberg. a) Blauer, b) grüner und gelber, c) brauner,
schwarzer. O. Erdmann.

ch Städel er wird er von kochender Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen.

3. Zbirow in Böhmen. Hermann.
4. Allendorf (?). Sonnenschein.
5. Barnstaple, Devonshire. a) Fuchs. b) Berzelius.
6. Steamboat, Chester Co., Pennsylvanien. Genth.
7. Ungarn. (Kapnicit). Sp. G. = 2,356. Stödeler.

	1.	a.	b.	c.	d.	3.
Fluor	—	Spur	Spur	Spur	Spur	4,69
Phosphorsäure	34,72	34,06	33,28	34,55	32,46	34,29
Thonerde	36,56	36,60	36,39	34,90	35,39	36,39
Eisenoxyd	—	1,00	2,69	2,21	1,50	1,20
Wasser	28,00	27,40	27,10	24,04	24,00	26,34
	99,28	99,06	99,46	7,30 ¹⁾	6,65 ²⁾	99,94
				99,97	400.	

	4.	a. ³⁾	b.	6.	7. ⁴⁾
Fluor	—	—	2,06	Spur	—
Phosphorsäure	32,16	34,98	33,40	34,68	35,49
Thonerde	35,76	37,18	35,35	36,67	39,59
Eisenoxyd	—	—	1,25	0,22	—
Wasser	28,32	28,00	26,80	28,29	(24,92)
Kalk	0,86	—	0,50	99,86	400.
Kieselsäure	2,70	400,46	99,36		
	99,80				

Hiernach darf man annehmen, dass der W. eine Verbindung von 2 At. Phosphorsäure, 3 At. Thonerde und 12 At. Wasser sei,



2 At. Phosphorsäure	= 1775 = 35,14
3 - Thonerde	= 1926 = 38,43
12 - Wasser	= 1350 = 26,73
	5054 400.

Stödeler glaubt 13 At. Wasser annehmen zu müssen (berechnet: 34,16 Phosphorsäure, 37,32 Thonerde, 28,34 Wasser).

Berzelius und Hermann nahmen den W. als eine Verbindung Fluoraluminium mit Thonerdephosphat, und stellten demgemässe Formeln auf. Allein abgesehen von der sehr unsicheren Bestimmung der Fluormenge war vom Ersteren untersuchte W. kalkhaltig, konnte also ein wenig Flussspath

1) Kieselsäure, z. Th. an Thonerde gebunden, da Kalilauge 42,7 p. C. dieser W. unaufgelöst lässt.

2) Kieselsäure.

3) Mittel von zwei Analysen.

4) Im geglühten Mineral fand Stödeler 47,48 Phosphorsäure, so dass hiernach 35,49 derselben 39,26 Thonerde kommen würden.

en, während manche W. gar nicht auf Fluor reagiren. Es bleibt also nochifelhaft, ob die Fluorverbindung wesentlich ist.

Der W. No. 7 ist von Kenngott als ein besonderes Mineral hingestellt, mit dem von Kapnik für identisch erklärt worden, worin v. Hauer Schwefelure gefunden hatte (S. Felsöbanyt, Hydrate von Sulfaten). Eine qualitative be einer solchen Substanz von Kapnik ergab in der That keine Schwefelre, wohl aber viel Phosphorsäure. Städel er nimmt darin nur 11 At. Wasan.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 297. XXVII, 68. — O. Erdmann: Ebendas. LXIX, 434. — Fuchs: Ebendas. XVIII, 288. XXIV, 424. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 423. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 288. — Klaproth: Beitr. V, 406. — Sonnenschein: J. f. pr. Chem. LIII, 344. — Städel er: Ann. Chem. Pharm. CLX, 305.

Kala it.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schwärzt sich. Ist v. d. L. schmelzbar, wird aber braun, glasig und färbt die äussere Flamme grün. den Flüssen erhält man Kupfer- und Eisenreaktion.

Ist in Säuren auflöslich. Nach Hermann löst er sich nach dem Schmelmit Kalihydrat in Wasser auf, wobei jedoch die verschiedenen Varietäten mehr bald weniger Rückstand lassen.

Jordansmühle in Schlesien. a) Zellner. b) John.

Aus dem Orient. Blau; sp. G. = 2,621. Hermann. (Von diesem blieben nach dem Schmelzen 7 p. C. unaufgelöst).

	1.		2.	Sauerstoff.
	a.	b.		
Phosphorsäure	38,9	30,90	28,90	16,20
Thonerde	54,5	44,50	47,45	22,16
Kupferoxyd	1,5	3,75	2,02	0,40
Eisenoxyd	2,8	1,80	1,10	0,33
Manganoxyd	—	—	0,50	0,15
Kalk	—	—	1,85	0,52
Wasser	1,0	19,00	18,18	16,16
	98,7	99,95	100.	

Unstreitig ist der K. ein Hydrophosphat von Thonerde, gemengt mit Phos von Kupfer, Eisen, Mangan, Kalk, deren Zusammensetzung jedoch nicht mittelt ist. Denkt man sich dieselben als Salze, worin der Sauerstoff von is und Säure = 3 : 5 ist, so bleibt für das Thonerdephosphat der Sauerstoff Phosphorsäure und Thonerde = 13,87 : 22,16 = 5 : 8, was



sprechen würde. Der Sauerstoff des Wassers ist gleich dem der Säure, wenn t ein Theil für die übrigen Phosphate in Abzug kommt, was doch wahr einlich ist.

Ueberdies ist in den älteren Analysen die genaue Trennung der Hauptbestandtheile nicht verbürgt.

In einem grünen Türkis, der nach dem Behandeln mit Natronl 25,48 p. C. hinterliess, fand Hermann: Phosphorsäure 5,64, Thonerde (phosphorsauren Kalk¹⁾ 48,40, Kupferoxyd 4,42, Eisenoxyd 4,40, Mangan 0,60, Wasser 48,43, Kieselsäure 4,26.

Möglicherweise ist jedoch von den Beimengungen nur der Kalk als phat vorhanden, während die übrigen Oxyde als Hydrate beigemischt sind. In diesem Fall ist der Sauerstoff von

$$\begin{array}{l} \text{P} : \text{Al} : \text{H} \\ \text{in 1 a} = 24,80 : 25,45 = 5 : 5,9 \\ \text{1 b} = 47,32 : 20,78 : 46,89 = 5 : 6 : 4,9 \\ \text{2} = 45,32 : 22,46 : 46,46 = 5 : 7,2 : 5,2 \end{array}$$

Dann erscheint der K. als



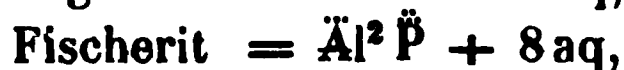
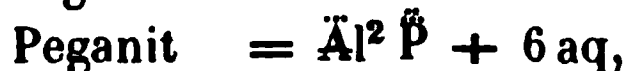
wo das Verhältniss 5 : 6 : 5 zum Grunde liegt. Diese Formel bringt den eine einfache Beziehung zu den nachfolgenden Substanzen.

Peganit, gewöhnlich dem Wawellit zugerechnet, von Striegis in Sac und

Fischerit, ein grünes Mineral von Nischne-Tagil, dessen sp. G. = ist, und welches sich ähnlich dem Kalait verhält, jedoch nur in Schwefel gut löslich ist, sind beide von Hermann untersucht worden.

	Peganit.	Sauerstoff.	Fischerit.	Sauerst.
Phosphorsäure	30,49	47,09	29,03	46,27
Thonerde	44,49	20,78	38,47	47,96
Kupferoxyd	2,20		0,80	
Eisenoxyd (Mn)			4,20	
Gangart			3,00	
Phosphors. Kalk	—			
Wasser	22,82	20,28	27,50	24,45
	<u>100.</u>		<u>100.</u>	

Hermann hat angenommen:



wonach sie und der Kalait verschiedene Hydrate von sechstelphosphor Thonerde wären.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Natur aller dieser Mineralien noch feststeht.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 282. — John: Bull. sc. nat. 4827. Zellner: Isis 4884. 637.

1) Als Ca^3P angenommen.

Thonerdephosphat von der Insel Bourbon. Vauquelin fand in einem Mineral dort 30,5 Phosphorsäure, 46,7 Thonerde, 3,4 Ammoniak, 19,7 Wasser und färbenden

Ann. Chim. Phys. XXI, 488. Berz. Jahresb. III, 144.

Gibbsit.

Seitdem das Hydrat der Thonerde mit 3 At. Wasser allgemein als Hydrat bezeichnet wird, überträgt man den Namen des nordamerikanischen auf Phosphat, welches nach Hermann mit jenem zusammen vorkommt.

Nach seiner Analyse enthält der G. von Richmond, Massachusetts:

Phosphorsäure	37,62
Thonerde	26,66
Wasser	35,72
	<hr/> 100.

ist also drittelposphorsaure Thonerde mit 8 At. Wasser,



4 At. Phosphorsäure	= 887,5 = 36,53
4 - Thonerde	= 642,0 = 26,42
8 - Wasser	= 900,0 = 37,05
	<hr/> 2429,5 100.

In später untersuchten Proben fand er nur 26,3—45,3—44,9 p. C. Phosphorsäure, 38,3—50,2—53,9 Thonerde, so dass dies wohl Gemenge von Gibbsit und Hydrargillit sein mögen.

Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 32. XLII, 1.

Lazulith.

Giebt in der Hitze Wasser und wird weiss. Färbt v. d. L. die Flamme schwach grün, schwillt an, wird blasig, schmilzt aber nicht, und giebt mit Koblösung ein schönes Blau. Der L. von Vorau zerfällt unter starkem Answellen in Stücke, und färbt sich mit Kobalt röthlich. Der L. aus Wermland ist braun und porös, und giebt Manganreaktion.

Wird von Säuren wenig angegriffen, nach vorgängigem Glühen aber fast vollständig aufgelöst. (Fuchs). Chlorwasserstoffsäure zieht Eisen aus, während der Lazulith grün erscheint. Concentrirte Schwefelsäure zieht nach längerer Digestion Eisen aus, und lässt einen weissen Rückstand, welcher von Säuren nicht angegriffen wird. Aehnlich wirkt Fluorwasserstoffsäure. (Igelström).

Klaproth untersuchte den L. von Kriglach, übersah jedoch die Phosphorsäure, welche von Fuchs nachgewiesen wurde.

Wir geben die Resultate der Analysen nach Abzug der Kieselsäure, welche dem Lazulith beigemengt ist.

1. Hellbrauner L. (Blauspath) vom Fressnitzgraben bei Kriglach in Steiermark. a) Sp. G. = 3,046. Klaproth. b) Sp. G. = 3,004. Brandes. c) Sp. G. = 3,02 Rammelsberg. (Mittel von zwei Analysen).

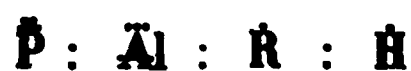
2. Hellblauer L. vom Radelgraben bei Werfen im Salzburgischen. Sp. G. = 3,057. Fuchs.
 3. Dunkelblauer L. von der Fischbacher Alpe im Grätzer Kreise, Steiermark. Sp. G. = 3,444. Mittel von zwei Analysen. Rammelsberg.
 4. L. v. Sinclair Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 3,422. Smith u. Brush.
 5. L. vom Horrsjöberg, Elfdalsdistrikt, Wermland, Sp. G. = 2,78. Igelström.

	a.	1. b.	c.	2.	3.	4.	5.
Phosphorsäure	83,78	46,33	44,46	42,70	42,58	43,76	42,04
Thonerde		36,90	33,44	36,50	32,89	34,70	32,00
Eisenoxydul	0,88	0,85	1,77	2,70	8,11	8,47	10,55
Magnesia	5,90	14,50	12,52	9,54	9,27	10,04	8,15
Kalk	3,54	0,45	1,53	—	1,11	—	—
Wasser	5,90	0,54	6,88	6,19	6,04	5,59	5,30
	400. ¹⁾	99,57	100.	97,63	100.	99,26	99,81

Sauerstoff:

	1. c.	2.	3.	4.	5.
P	24,75	23,93	23,86	24,53	23,83
Al	15,47	17,04	15,36	14,80	15,34
Fe	0,39	0,60	1,80	1,81	2,34
Mg (Ca)	5,44	3,82	2,42	4,01	3,43
H	6,11	5,50	5,37	4,97	4,71

Oder:



$$1 \text{ c.} = 5 : 3,1 : 1,2 : 1,2$$

$$2. = 5 : 3,5 : 0,9 : 1,1$$

$$3. = 5 : 3,2 : 0,9 : 1,1$$

$$4. = 5 : 3,0 : 1,2 : 1,0$$

$$5. = 5 : 3,2 : 1,2 : 1,0$$

Das wahre Verhältniss ist demnach unbezweifelt = 5 : 3 : 1 : 1. Der L. besteht mithin aus je 1 At. der einzelnen Bestandtheile, und kann entweder als



oder vielleicht besser als



betrachtet werden.

Die hellen Varietäten enthalten nur eine geringere Beimischung der isomorphen Eisenverbindung als die dunklen, denn es ist



$$1 \text{ c.} = 1 : 14$$

$$3. = 3 : 4$$

$$2. = 1 : 6$$

$$4. = 4 : 9$$

$$5. = 2 : 3$$

1) Klaproth giebt noch 0,25 p. C. Kali an.

Brandes: Schwgg. J. XXX, 385. — Fuchs: Ebend. XXIV, 373. — Igelström: J. f. pr. Chem. LXIV, 253. — Klaproth: Beitr. I, 497. IV, 279. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 260. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 365.

Childrenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt v. d. L. die Flamme blaugrün, ist unmelzbar, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

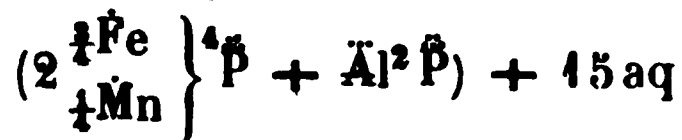
Wird von Chlorwasserstoffsäure langsam aufgelöst.

Dieses seltene Mineral von Tavistock, Devonshire, wurde zuerst von Wollaston als ein Phosphat von Thonerde und Eisen erkannt. Ich habe es neuer-
specieller untersucht. Sp. G. = 3,247.

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	28,92	16,20
Thonerde	14,44	6,74
Eisenoxydul	30,68	6,81
Manganoxydul	9,07	2,08
Magnesia	0,14	0,05
Wasser	16,98	15,09
	100,23	

Stoff von	R	Al	P	H
gefunden	7,9	6	14,4	13,5
angenommen	8	6	15	15

mach enthält der Ch. 8 At. Eisen- und Manganoxydul, 2 At. Thonerde, 1 At. Phosphorsäure und 15 At. Wasser. Eine solche Mischung, in welcher Eisen und Mangan = 3 : 1, kann man durch



stellen.

3 At. Phosphorsäure	= 2662,5 = 28,91
2 - Thonerde	= 1284,0 = 13,94
6 - Eisenoxydul	= 2700,0 = 29,32
2 - Manganoxydul	= 875,0 = 9,50
15 - Wasser	= 1687,5 = 18,33
	<u>9209,0</u> 100.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 435. — Wollaston (Haidinger): Eben-
das. V, 163.

Uranit.

(Kalk-Uranit. Uranglimmer).

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird gelb.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einem schwarzen, halbkrySTALLINISCHEN Korn. Reagirt mit den Flüssen im Oxydationsfeuer ein gelbes, im Reduktionsfeuer ein
braunes Glas.

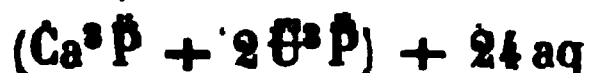
Löst sich in Salpetersäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Berzelius untersuchte zuerst (1819) den U. von Autun, fand darin Kalkgehalt, und glaubte ihn für eine wasserhaltige Verbindung von Uran mit Kalk halten zu dürfen. Als aber Phillips im Chalkolith die Phosphorsäure entdeckt hatte, fand Berzelius (1823) bei Wiederholung seiner suche diese Säure auch im Uranit.

Der U. von Autun enthält nach:

	Laugier.	Berzelius.	Werther.
Phosphorsäure	45,0	45,20	44,00
Uranoxyd	56,7	61,73	63,28
Kalk	4,8	5,88	5,86
Baryt	—	1,57	1,03
Magnesia (Mn)	—	0,20	—
Wasser	21,7	15,48	14,30
Zinnsäure	—	0,06	98,47
	98,2 ¹⁾	100,12 ²⁾	

Da der Sauerstoff von Kalk (Ba), Uranoxyd, Phosphorsäure und Wasser 4 : 6 : 5 : 8, so besteht der U. aus 4 At. Kalk (Ba), 2 At. Uranoxyd, 1 At. Phosphorsäure und 8 At. Wasser, und kann durch

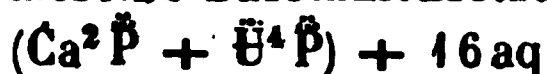


bezeichnet werden.

4 At. Phosphorsäure	= 887,5 = 15,55
2 - Uranoxyd	= 3572,0 = 62,56
1 - Kalk	= 330,0 = 6,13
8 - Wasser	= 900,0 = 15,76
	5709,5 100.

$$\text{Atg.} = 17128,5$$

Berzelius hatte dieselbe Zusammensetzung durch



ausgedrückt. Werther zieht mit Mitscherlich die Form



vor.

Berzelius: Jahresb. IV, 446. XXII, 212. Schwgg. J. XLIV, 29. Pogg. Ann.
— Laugier: Ann. Chim. Phys. XXIV, 289. — Werther: J. f. pr. Chem. XLI

Chalkolith.

(Kupfer - Uranit).

Verhält sich wie der vorige, giebt aber mit Phosphorsalz und Zinn daktionen des Kupfers, und mit Soda bei der Reduktionsprobe metallische weilen arsenikhaltiges weisses Kupfer.

1) Nach Abzug von 3 p. C. Kieselsäure und Eisenoxyd.

2) Im Mittel der Versuche und nach Abzug der Bergart.

Löst sich in Salpetersäure mit gelblichgrüner Farbe auf. Durch Kochen mit Kalilauge färbt er sich theilweise gelb und braun.

T. Bergman hielt den Ch. für eine Verbindung von Salzsäure, Kupfer und Thonerde. Klaproth entdeckte darin (1790) den Urangehalt und glaubte, es sei ein durch Kupfer gefärbtes Uranoxyd, obwohl er jenes in einer gelben Abänderung nicht finden konnte, es daher für unwesentlich erklärte. Auch Gregor fand im Ch. nur Uran, Kupfer und Wasser (1805 und 1815). Erst Phillips entdeckte (1822) die Phosphorsäure, wiewohl nach Conybeare bereits Ekberg dieselbe bemerkt hätte. Berzelius bestätigte sodann Phillips's Angaben.

Die Resultate der Analysen des Ch. aus Cornwall (Gunnis Lake bei Callington) sind:

	Gregor.	Phillips.	Berzelius.	Werther.
Phosphorsäure	74,1	16,0	15,57 ¹⁾	14,34
Uranoxyd		60,0	61,39	59,03
Kupferoxyd	8,3	9,0	8,44	8,27
Wasser	15,4	14,5	15,05	15,39
	<u>97,8</u>	<u>99,5</u>	<u>99,31</u>	<u>97,03</u>

Der Ch. hat eine analoge Zusammensetzung mit der des isomorphen Uranits, so

$$(\text{Cu}^3\text{P} + 2\text{U}^3\text{P}) + 24\text{aq.}$$

1 At. Phosphorsäure	= 887,5 = 15,16
2 - Uranoxyd	= 3572,0 = 61,00
1 - Kupferoxyd	= 496,6 = 8,48
8 - Wasser	= 900,0 = 15,36
	<u>5856,1</u> 400.

Atg. = 17568,3

Was von der Constitution des Uranits Gesagte findet natürlich auch auf den Ch. Anwendung.

Berzelius: S. Uranit. — Gregor: Phil. Transact. 1805. Ann. of phil. V, 281. — Klaproth: Beitr. II, 246. — Phillips: Ann. of phil. 1822 1823. Berz. Jahresb. III, 437. — Werther: S. Uranit.

Kupferoxydphosphate.

Trotz vielfacher Untersuchungen ist die Zusammensetzung mehrerer hierher gehöriger Mineralien noch unsicher. Nur der Libethenit, welcher die Form des Olivenits hat, und der Phosphochalcit, der vielleicht mit dem Strahlerz isomorph ist, sind deutlich krystallisirt. Oefter aber ist die Bezeichnung der analysirten Substanz unsicher oder sie war ein Gemenge von zweien. Dazu kommt, dass neuerlich in einigen nicht bloss ein Gehalt an Arseniksäure, sondern, wie

4) Mit Spuren von Arseniksäure. Die Menge des Urans ist hier und beim Uranit nach dem neueren Atg. corrigirt.

im Ehlit, selbst von Vanadinsäure gefunden ist, der vielleicht allgemeiner vorkommt, als man nach den vorhandenen Analysen glauben sollte.

Beim Erhitzen geben die Kupferphosphate Wasser und schwärzen sich. V. d. L. färben sie die Flamme schwach, nach dem Befeuchten mit Chlorwasserstoffsäure aber deutlich blau. Dabei schmelzen sie zu schwärzlichen Massen, welche krystallinisch erstarren. Auf Kohle reduciren sie sich theilweise, und mit Zusatz von Soda vollständig.

Sie lösen sich in Säuren mit blauer oder grüner, in Ammoniak mit rein blauer Farbe auf.

I. Libethenit.

1. Libethen, Ungarn. Krystallisirt. a) Kühn. b) Bergemann.

2. Nischne Tagilsk, Ural. Krystallisirt, sp. G. = 3,6—3,8. Hermann.

	1.		2.
	a.	b.	
Phosphorsäure	29,44	26,46	28,61
Arseniksäure	—	2,30	—
Kupferoxyd	66,94	66,29	65,89
Wasser	4,05	4,04	5,50
	<u>100,43</u>	<u>99,09</u>	<u>100.</u>

Sauerstoff \ddot{P} ($\ddot{A}s$) : Cu : H

$$1 a = 16,49 : 13,50 : 3,60 = 5 : 4,1 : 1,1$$

$$1 b = 15,71 : 13,26 : 3,58 = 5 : 4,2 : 1,1$$

$$1 = 16,0 : 13,3 : 4,9 = 5 : 4,1 : 1,5$$

$$\text{angenommen} = 5 : 4 : 1.$$

Schon aus der Isomorphie des L. mit dem Olivenit folgt das durch die beiden ersten Analysen verbürgte Verhältniss, wonach er aus 1 At. Phosphorsäure, 4 At. Kupferoxyd und 1 At. Wasser besteht,



$$1 \text{ At. Phosphorsäure} = 887,5 = 29,72$$

$$4 - \text{Kupferoxyd} = 1986,4 = 66,51$$

$$1 - \text{Wasser} = 112,5 = 3,77$$

$$2986,4 \quad 100.$$

Nach Bergemann ist 1 At. des entsprechenden Arseniats (Olivenits, $\text{Cu}^4 \ddot{A}s + \text{aq}$) mit etwa 18 At. des Phosphats in isomorpher Mischung.

Bergemann: Pogg. Ann. CIV, 490. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXVII, 175. — Kühn: Ann. Chem. Pharm. LI, 124.

II. Pseudolibethenit.¹⁾

1. Libethen. Sogenannter Libethenit. Berthier.

2. Ehl bei Linz am Rhein. Sogen. Ehlit. Schwärzlichgrün, sp. G. = 4,27. Rhodius.

¹⁾ Ich habe einstweilen den nachfolgenden beiden Substanzen zu ihrer Unterscheidung diesen Namen gegeben.

	1.	2.
Phosphorsäure	28,7	28,9
Kupferoxyd	63,9	63,4
Wasser	7,4	7,3
	<u>100.</u>	<u>99,3</u>

Sauerstoff \bar{P} : Cu : H

$$1 = 16,08 : 12,89 : 6,58 = 5 : 4,0 : 2,0$$

$$2 = 16,19 : 12,73 : 6,49 = 5 : 3,9 : 2,0$$

$$\text{angenommen} = 5 : 4 : 2$$

ernach sind beide Substanzen gleich dem Libethenit mit doppelt so viel Wasser,



$$1 \text{ At. Phosphorsäure} = 887,5 = 28,64$$

$$4 - \text{Kupferoxyd} = 1986,4 = 64,10$$

$$2 - \text{Wasser} = 225,0 = 7,26$$

$$\underline{3098,9} \quad 100.$$

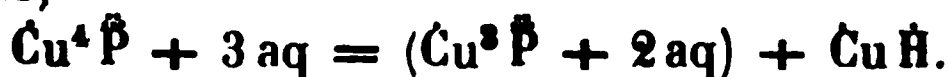
Berthier: Ann. Mines. VIII, 334. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXII, 371.

III. Tagilit.

Nischne Tagilsk. Traubige smaragdgrüne Massen, sp. G. etwa 3,5. Hermann.

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	26,94	15,07	5
Kupferoxyd	62,38	12,58	4,4
Wasser	10,74	9,54	3,4
	<u>100.</u>		

as Verhältniss 5 : 4 : 3 giebt eine Verbindung mit dem dreifachen Wassergehalt des Libethenits,



$$1 \text{ At. Phosphorsäure} = 887,5 = 27,64$$

$$4 - \text{Kupferoxyd} = 1986,4 = 64,85$$

$$3 - \text{Wasser} = 337,5 = 10,54$$

$$\underline{3211,4} \quad 100.$$

Hermann: S. Libethenit.

IV. Dihydrat.

1. Virneberg bei Rheinbreitenbach. Arfvedson.

2. Nischne-Tagilsk am Ural. Kleine dunkelgrüne Krystalle; sp. G. = 4,4.

Hermann.

	1.	2.
Phosphorsäure	24,70	25,30
Kupferoxyd	68,20	68,24
Wasser	5,97	6,49
	<u>98,87</u>	<u>100.</u>

Sauerstoff $\text{P} : \text{Cu} : \text{H}$

$$1 = 13,84 : 13,76 : 5,34 = 5 : 5,0 : 1,9$$

$$2 = 14,18 : 13,76 : 5,76 = 5 : 5,0 : 2,0$$

$$\text{angenommen} = 5 : 5 : 2$$

Diesem Verhältniss gemäss enthält der D. 4 At. Phosphorsäure, 5 At. Kupferoxyd und 2 At. Wasser,



$$1 \text{ At. Phosphorsäure} = 887,5 = 24,69$$

$$5 - \text{Kupferoxyd} = 2483,0 = 69,06$$

$$2 - \text{Wasser} = 225,0 = 6,25$$

$$3595,5 \quad 100.$$

Das Mineral vom Virneberg wurde als Phosphochalcit untersucht.

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 142. — Hermann: S. Libethenit.

Anhang. Folgende Analysen geben Wassergehalte zwischen Dihydrat Ehlit:

1. Nischne-Tagilak. a) Dichte, sehr harte Massen, im Verhalten dem folgenden ähnlich. A. Nordenskiöld. b) Aehnlich beschaffen. Derselbe. c) Nierförmige und traubige smaragdgrüne Massen, spangrün, sp. G. = 4,25. Zerspringt beim Erhitzen zu feinem Pulver gleich Olivenit (und Diaspor) Hermann. d) Knollige Massen, sp. G. = 4,25. Derselbe. e) Faserstrahlartig, sp. G. = 4,134. A. Nordenskiöld.
2. Virneberg. Sp. G. = 4,4. Hermann.

	a.)	b.	4. c.	d.	e.	2.
Phosphorsäure	24,37	24,17	24,18	23,75	24,05	24,55
Kupferoxyd	68,02	68,57	68,30	68,75	68,14	67,25
Wasser	7,24	7,26	7,52	7,50	7,84	8,20
	99,60	100.	100.	100.	100.	100.

Sauerstoff $\text{P} : \text{Cu} : \text{H}$

$$1 a = 13,01 : 12,97 : 6,08 = 5 : 5,0 : 2,3$$

$$1 b = 13,53 : 13,84 : 6,45 = 5 : 5,0 : 2,4$$

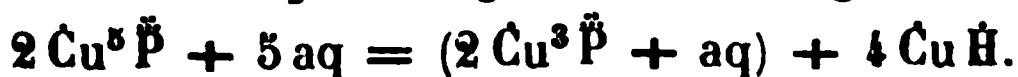
$$1 c = 13,55 : 13,78 : 6,68 = 5 : 5,1 : 2,5$$

$$1 d = 13,31 : 13,87 : 6,67 = 5 : 5,0 : 2,5$$

$$1 e = 13,47 : 13,72 : 6,97 = 5 : 5,1 : 2,6$$

$$2 = 13,76 : 13,57 : 7,29 = 5 : 5,0 : 2,6$$

Es scheinen Gemenge von Dihydrat und Ehlit zu sein, falls man nicht das mit dem Verhältniss $5 : 5 : 2\frac{1}{2}$ eine eigene Verbindung machen will,



Hermann: S. Libethenit. — A. Nordenskiöld: Privatmittheilung.

1) Nach Abzug von 5 p. C. Malachit. Mit dieser Analyse stimmen noch zwei überein. Auch in 1 b und e ist Malachit nach der Menge der Kohlensäure abgerechnet.

V. Ehlit.

Ebl bei Linz am Rhein. a) Bergemann. b) A. Nordenskiöld.

Nischne-Tagilsk. Plattenförmig, sp. G. = 4,0. Hermann.

Libethen. Sogenannter derber Libethenit. a) Berthier. b) Kühn.

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a. ¹⁾	b.
Phosphorsäure	24,93	23,00	23,47	24,7	23,14
Kupferoxyd	65,99	67,98	67,73	66,3	66,86
Wasser	9,06	9,02	8,80	9,0	10,00
	<u>99,98</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Sauerstoff P : Cu : H

$$1 a = 13,97 : 13,32 : 8,05 = 5 : 5,0 : 2,9$$

$$1 b = 12,88 : 13,69 : 8,02 = 5 : 5,0 : 3,1$$

$$2 = 13,15 : 13,67 : 7,82 = 5 : 5,0 : 2,9$$

$$3 a = 13,83 : 13,35 : 8,00 = 5 : 5,0 : 2,9$$

$$3 b = 12,97 : 13,48 : 8,89 = 5 : 5,1 : 3,4$$

$$\text{Angenommen} = 5 : 5 : 3$$

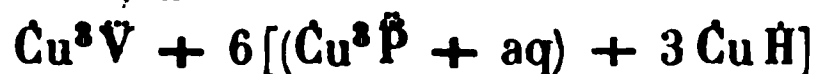
Es folgt, dass der E. aus 1 At. Phosphorsäure, 5 At. Kupferoxyd und 3 At. besteht,

$$\begin{array}{rcl} \text{Cu}^5 \text{P} + 3 \text{aq} & = & (\text{Cu}^3 \text{P} + \text{aq}) + 2 \text{Cu H} \\ 1 \text{ At. Phosphorsäure} & = & 887,5 = 23,94 \\ 5 - \text{ Kupferoxyd} & = & 2483,0 = 66,97 \\ 3 - \text{ Wasser} & = & 337,5 = 9,09 \\ \hline & & 3708,0 \quad 100. \end{array}$$

Bergemann wiederholte neuerlich seine obige Analyse (No. 1. a) des und fand dabei eine beträchtliche Menge Vanadinsäure auf

		Sauerstoff.
Vanadinsäure	7,34	1,04
Phosphorsäure	17,89	10,08
Kupferoxyd	64,09	18,11
Wasser	8,90	7,94
	<u>98,22</u>	

Durch wird die Deutung der Constitution des Minerals in ähnlicher Weise beim Vanadinit erschwert. In der Voraussetzung, dass es sich nicht um eine Menge handelt, die Vanadinsäure die gewöhnliche ist, und ihr 3 At. Sauerstoff zukommen, kann man, da sich der Sauerstoff der Bestandtheile nahe 10 : 13 : 8 verhält, den Ehlit als



sehen, obwohl hier noch mehr als beim Vanadinit die Frage sich auf-

Nach Abzug von 1 p. C. Kohlensäure als Malachit und 1,6 Eisenoxyd als Brauneisen-

drängt: Ist die in diesen Mineralien enthaltene Säure eine höhere Oxydationsstufe mit 5 At. Sauerstoff; oder: ist das Atg. des Vanadins zu verändern, und enthält die bekannte Vanadinsäure nicht drei, sondern fünf At. Sauerstoff?

Natürlich wird durch diesen Vanadingehalt die Genauigkeit auch der übrigen Analysen zweifelhaft, und eine Wiederholung derselben wünschenswerth.

Bergemann: Schwgg. J. LIV, 305. Leonh. Jahrb. 1858. 491. — Berthier Hermann, Kühn, Nordenskiöld: A. a. O.

Anhang. Folgende Analysen stehen ganz für sich:

1. Sogenannter Phosphochalcit vom Virneberg nach Lynn.
2. Solcher aus Cornwall, kugelige Massen von strahliger Textur. Heddle.

	1.	2.
Phosphorsäure	24,69	22,73
Kupferoxyd	62,85	68,43
Wasser	15,46	8,54
	<u>100.</u>	<u>99,37</u>

Sauerstoff \ddot{P} : Cu : H

$$1 = 12,46 : 12,68 : 13,74 = 5 : 5,4 : 5,6$$

$$2 = 12,74 : 13,72 : 7,56 = 5 : 5,4 : 2,9$$

Heddle: Phil. Mag. X, 39. J. f. pr. Ch. LXVI, 471. — Lynn: Edinb. phil. J. IX, 243.

VI. Phosphochalcit.

1. Virneberg bei Rheinbreitbach. a) Sp. G. = 4,2—4,4. Rhodius. b) Kühr
2. Ehl am Rhein. Bergemann.
3. Hirschberg im Voigtlande. Kühn.

	1.		2.	3.
	a.	b.		
Phosphorsäure	20,4	24,52	49,89	20,87
Arseniksäure	—	—	4,78	—
Kupferoxyd	70,8	68,74	69,97	71,73
Wasser	8,4	8,64	8,24	7,40
	<u>99,6</u>	<u>98,90</u>	<u>99,85</u>	<u>100.</u>

Sauerstoff \ddot{P} (\ddot{As}) : Cu : H

$$1 a = 11,43 : 14,28 : 7,46 = 5 : 6,2 : 3,3$$

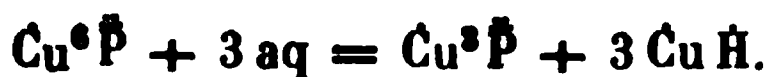
$$1 b = 12,06 : 13,86 : 7,68 = 5 : 5,8 : 3,2$$

$$2 = 11,75 : 14,40 : 7,11 = 5 : 6,0 : 3,0$$

$$3 = 11,70 : 14,47 : 6,58 = 5 : 6,2 : 2,8$$

Angenommen = 5 : 6 : 3

Hiernach besteht der Ph. aus 1 At. Phosphorsäure, 6 At. Kupferoxyd und 3 At. Wasser,



4 At. Phosphorsäure	=	887,5	=	21,44
6 - Kupferoxyd	=	2979,6	=	70,87
3 - Wasser	=	337,5	=	8,02
		<u>4204,6</u>		<u>100.</u>

In dem Ph. von Ehl ist 4 At. des entsprechenden Arseniats (Strahlerz) mit 1 At. Phosphat gemischt.

Bergemann: Pogg. Ann. CIV, 490. — Kühn: Ann. Ch. u. Pharm. XXXIV, 248. LI, 124. — Rhodius: S. oben.

Thrombolith, ein amorphes Mineral von Retzbanya, nach Plattner annähernd aus:

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	44,0	22,9	= 5
Kupferoxyd	39,2	7,9	4,7
Wasser,	16,8	14,9	3,2
	<u>100.</u>		

zusammengesetzt. Ist der Sauerstoff = 5 : 4½ : 3½, so wäre es



nicht gerade wahrscheinlich ist.

Plattner: J. f. pr. Chem. XV, 324.

Kenarit nennt Breithaupt ein grünes krystallinisches, in der Struktur an Vivianit ähnelndes Mineral von Röttlis bei Jocketa im sächsischen Voigtlande, dessen sp. G. = 2,46 ist, und welches ein Hydrophosphat von Nickeloxyd zu sein scheint.

Breithaupt: B. u. h. Zeitg. 1859. No. 4.

3. Verbindungen mit Chloriden und mit Fluoriden.

Wagnerit.

Schmilzt v. d. L. nur in dünnen Splittern sehr schwer und unter Entwicklung von Gasblasen zu einem grüngrauen Glase. Färbt, mit Schwefelsäure befeuchtet, die Flamme blaugrün. Reagirt mit den Flüssen schwach auf Eisen, schmilzt mit Soda unter Aufbrausen, jedoch ohne sich aufzulösen.

Löst sich in Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorwasserstoffsäure

Dieses seltene Mineral aus dem Höllgraben bei Werfen im Salzburgischen zuerst (1824) von Fuchs, später von mir untersucht worden. Sp. G. = 5—3,068. (R.).

	Fuchs.	Rammelsberg.		
		a.	b.	c. ²⁾
Fluor	6,47			9,36
Phosphorsäure	44,73	44,89	40,23	40,64
Magnesia	46,66	42,04	38,49	46,27
Kalk	—	4,65	4,40	2,38
Eisenoxydul	4,50	2,72	3,34	4,59
Manganoxydul	0,45	0,55 ¹⁾	0,96 ¹⁾	<u>403,24</u>
	<u>99,54</u>			

1) Thonerde.

2) Nach Abzug von 2,68 Kieselsäure.

Fuchs erhielt, obwohl seine Methode nicht genau war, und er weder Phosphorsäure noch Fluor direkt bestimmte, doch ein annähernd richtiges Resultat. Da Kalk- und Bitterspath den von mir untersuchten W. begleiten, darf man wenigstens den Kalk als unwesentlich betrachten und als Carbonat Abzug bringen. Geschieht dies in c, und verwandelt man das Eisenoxydul in das Aeq. von Magnesia, so erhält man:

	R.	Fuchs.
Fluor	9,78 = 9,78	43,44 ²⁾
Phosphorsäure	42,44 = 42,44	41,73
Magnesia	48,32 = 50,98 ¹⁾	49,41
Eisenoxydul	4,79 = 103,17	404,25
	105,30	

Hiernach enthält der W. 4 At. Phosphorsäure, 4 At. Magnesia und 1 At. Fluor und kann, wie schon v. Kobell aus Fuchs's Analyse vermuthet hatte, eine Verbindung von 1 At. Fluormagnesium und 1 At. drittelposphorsaurer Magnesia betrachtet werden,



4 At. Fluor	= 237,5 = 41,73 = 41,73.
4 - Phosphorsäure	= 887,5 = 43,82 = 43,82
3 - Magnesia	= 750,0 = 37,04 = 49,38 Magnesia
1 - Magnesium	= 150,0 = 7,41 = 404,93
	2025,0 = 100.

Zersetzter Wagnerit. Eine den W. begleitende röthliche weiße Masse, in welcher ich 93,81 Kieselsäure, 1,87 Phosphorsäure, 1,49 Magnesia, 2,58 Kalk und 1,44 Thonerde und Eisenoxyd fand, scheint ein Zersetzungsrückstand des Minerals zu sein.

Fuchs: Schwgg. J. XXXIII, 269. — v. Kobell: Char. d. Min. I, 406. — Rammsberg: Pogg. Ann. LXIV, 252.

Zwieselit. (Eisenapatit).

Decrepitirt v. d. L. und schmilzt unter Aufwallen leicht zu einer metallisch schimmernden magnetischen Kugel von bläulichschwarzer Farbe, während mit den Flüssen auf Eisen und Mangan reagirt.

Löst sich in der Wärme in Chlorwasserstoffsäure auf. Giebt mit Schwefelsäure Fluorreaktion.

Der Z. ist von Fuchs zu Zwiesel bei Bodenmais in Baiern entdeckt und untersucht worden. Ich habe ihn später ebenfalls analysirt.

1) Wahrscheinlich ist wegen beigemengten Bitterspaths die Magnesia etwas zu hoch ausgefallen.

2) Dies ist die indirekt, aus dem Aeq. der schwefelsauren Magnesia berechnete Menge, welche richtiger ist als die von Fuchs selbst angeführte.

	Fuchs.	Rammelsberg.	
		a.	b.
Fluor	3,48	6,00	
Phosphorsäure	35,60	30,33	
Eisenoxydul	44,56	44,42	40,90
Manganoxydul	20,34	23,25	24,33
Kieselsäure	0,68	401,00	
	<u>101,36</u>		

Fuchs hat das Fluor durch Glühen des Minerals, die Phosphorsäure gar nicht bestimmt. Er sah sich dadurch zu der unrichtigen Annahme geführt, dass das Mineral die Formel eines Apatits besitze, welcher statt des Kalks Eisen- und Manganoxydul enthalte. Allein nach meinen Versuchen ist der Name »Ei-apatit« nicht passend, denn es ist eine Verbindung, welche nur 1 At. der amorphen Phosphate enthält:

$$\left. \begin{matrix} \frac{1}{2} \text{Fe} \\ \frac{1}{2} \text{Mn} \end{matrix} \right\} \text{Fl} + \left. \begin{matrix} \frac{2}{3} \text{Fe} \\ \frac{1}{3} \text{Mn} \end{matrix} \right\} \text{P}$$

1 At. Fluor	= 237,5 = 8,46
1 - Phosphorsäure	= 887,5 = 34,60
2 - Eisenoxydul	= 900,0 = 32,05
1 - Manganoxydul	= 437,5 = 15,58
$\frac{2}{3}$ - Eisen	= 233,3 = 8,31
$\frac{1}{3}$ - Mangan	= 112,5 = 4,00
	<u>2808,3</u> 100.

ler:

1 At. Fluor	= 237,5 = 8,46
1 - Phosphorsäure	= 887,5 = 34,60
$2\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	= 1200,0 = 42,73
$4\frac{1}{2}$ - Manganoxydul	= 583,3 = 20,77
	<u>403,56</u>

Die Analyse hat freilich nur 6 p. C. Fluor gegeben, was bei dessen schwieriger Bestimmung nicht gegen die Formel spricht.

Unstreitig hat der Z. die Struktur des Triphylins, mit dem er entweder isomorph oder aus dem er entstanden ist.

Fuchs: J. f. pr. Chem. XVIII, 499.

Apatit.

V. d. L. nur in dünnen Blättchen sehr schwer zu einem farblosen durchscheinenden Glase schmelzbar. Wird von Borax langsam zu einem klaren Glase aufgelöst, das milchweiss geflattert werden kann. Phosphorsalz löst ihn reichlich und klar auf; die fast gesättigte Perle wird beim Erkalten unklar und erhält Facetten; bei vollkommener Sättigung entsteht eine milchweisse Kugel. Im Erhitzen mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Röhre zeigen die meisten Apatite Glasätzung. Mit Soda schwillt er unter Brausen an. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt er die Löthrohrflamme grünlich. Manche Varietäten (Phosphorit von Estremadura) schmelzen leichter und geben etwas Wasser.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure vollständig auf. Mit Schwefelsäure erwärmt, entwickeln die meisten Varietäten glasätzende Dämpfe.

Die älteren Untersuchungen von Klaproth und Vauquelin liessen in dem Apatit phosphorsauren Kalk erkennen. Erst G. Rose fand, durch die Isomorphie des A. mit dem Pyromorphit etc. geleitet, den Gehalt an Chlor und Fluor auf.

Wir ordnen die vorhandenen Analysen nach der Grösse des Chlorgehalts.

a. Apatit.

1. Krageröe, Norwegen. Weiss, angeblich fluorfrei. Völcker.
2. Snarum, Norwegen. Blättrig, grünlichgelb. Sp. G. = 3,174. a) G. Rose.
b) Weber.
3. Krageröe. Weiss. Völcker.
4. Ebendaber. Roth: Derselbe.
5. Cabo de Gata, Spanien. Krystallisirt, gelb. Sp. G. = 3,235. G. Rose.
6. Arendal. Krystallisirt, grün. Sp. G. = 3,222. G. Rose.
7. Hurdstown, Staat New-York. Krystallisirt, gelb. Sp. G. = 3,205.
Jackson.
8. Crown-Point, New-York. Traubig, blaugrün. Sp. G. = 3,053. Jackson.
9. Greiner im Zillerthal. Derb, gelb. Sp. G. = 3,175. G. Rose.
10. Schwarzenstein im Zillerthal. Krystallisirt, gelb. Rammelsberg.
11. Faldigl bei Sterzing, Tyrol. Krystallisirt, gelblichweiss. Sp. G. = 3,166.
a) G. Rose. b) Joy.
12. Schlackenwalde, Böhmen. Strahlig und stänglig. Rammelsberg.
13. St. Gotthardt. Krystallisirt, weiss. Sp. G. = 3,197. G. Rose.
14. Pargas, Finland. Krystallisirt, blau. Sp. G. = 3,19. Arppe.
15. Kietyö, Kirchspiel Tammela, Finland. Blaugrün. Sp. G. = 3,18. Arppe.
16. Miask, Ural. Gelb. Sp. G. = 3,234. Rath.
17. Wheal Franco bei Tavistock, Devonshire. (Frankolit). Kugelige Aggregate.
Henry.

b. Phosphorit.

1. Logrosan, Estremadura. Daubeneys.
2. Amberg, Baiern. Mayer.

	A.							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
		a.	b.					
Chlor	4,10	2,71	2,66	1,38	1,03	0,56	0,54	
Phosphorsäure	41,25		41,54	42,28	41,81		42,34	
Kalk	53,84	54,75	53,46	54,44	54,59	55,30	55,08	
Eisenoxyd	0,29	0,25	1,79 ¹⁾	0,92	1,05		0,04	
Thonerde	0,38							
Alkali	0,17			—	0,30			
Wasser	0,42			0,49	0,83			
Unlösl.	0,82			0,99	1,10			

1) Nebst Cer oxyd und Yttererde

8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
			a.	b.					
0,24	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05	0,03	Spur	Spur	Spur
44,56				43,04			40,76	41,39	42,08
52,76	55,57	55,34	55,87	55,24	53,97	55,66	54,74	55,40	55,17
2,40				0,09	0,27		0,84	1,72	0,17 ¹⁾

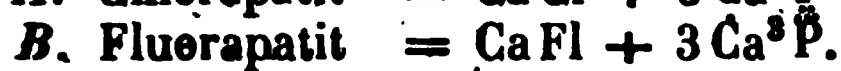
B.

	1.	2.
Fluor		2,09
Chlor	0,20	—
Phosphorsäure	37,18	43,53
Kalk	54,08	53,55
Magnesia	—	0,40
Eisenoxyd	3,15	0,90
Kali, Natron	—	0,73
Kieselsäure	1,70	

G. Bischof fand in vielen Apatiten etwas Magnesia. Der Phosphorit Amberg enthält eine kleine Menge Jod.

Der Fluorgehalt ist nicht mit Sicherheit direkt bestimmbar.

Wir haben es hier mit zwei isomorphen Grundverbindungen zu thun, deren aus 4 At. Chlor- oder Fluorcalcium und 3 At. drittelphosphorsaurem Kalk besteht:



Berechnete Zusammensetzung.

A.			
4 At. Chlor	=	443,3	= 6,84
4 - Calcium	=	250,0	= 3,84
3 - Phosphorsäure	=	2662,5	= 40,92
9 - Kalk	=	3150,0	= 48,43
		6505,8	100.

B.			
4 At. Fluor	=	237,5	= 3,77
4 - Calcium	=	250,0	= 3,97
3 - Phosphorsäure	=	2662,5	= 42,26
9 - Kalk	=	3150,0	= 50,00
		6300,0	100.

Die Analyse muss geben:

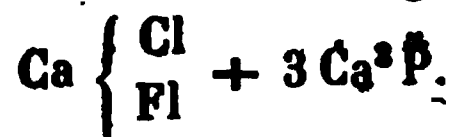
	A.	B.
Chlor	6,84	Fluor 3,77
Phosphorsäure	40,92	42,26
Kalk	53,84	55,56
	101,54	101,59

Reiner Chlorapatit scheint noch nicht untersucht worden zu sein, obgleich Blicher behauptet, No. 1, 3 und 4 seien fluorfrei, was der allgemeinen For-

1) Ausserdem 0,46 Wasser und organische Substanz.

2) Magnesia und Eisenoxydul.

mel gemäss, nicht der Fall sein kann. Reiner oder fast reiner Fluorapatit sind die zuletzt aufgeführten Abänderungen. Die grosse Mehrzahl aber sind isomorphe Mischungen beider Verbindungen,



Man kann mit Hülfe der Chlorbestimmung die relative Menge beider so wie d Fluor aus den Analysen berechnen, und erhält dann:

	1.	2 a.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Fluor	4,23	2,23	3,44	3,44	3,53	3,60	3,67	3,68
A.	67,4	40,0	8,2	7,5	5,0	3,4	4,8	4,0
B.	32,6	60,0	91,8	92,5	95,0	96,9	98,7	99,0

	11 a.	12.	13.
Fluor	3,68	3,69	3,70
A.	0,9	0,8	0,5
B.	99,1	99,2	99,5

Die Abweichung des Phosphorits aus Spanien (B. 1) dürfte in der Analyse suchen sein. Solchen Phosphorit, welcher weder Chlor noch Fluor enthält, s. unter Osteolith.

Lasurapatit nennt Nordenskiöld blaue sechsseitige Prismen, welche den Lasurstein vom Baikalsee begleiten. Schmelzen v. d. L. in starker Hitze unter Entfärbung, und verhalten sich wie Apatit. Als Bestandtheile werden ausser Phosphorsäure und Kalk noch Kieselsäure, Thonerde und Magnesia gegeben.

Hydroapatit. Nach Damour kommt in den Pyrenäen ein Mineral warzenförmigen Concretionen vor, dessen sp. G. = 3,40 ist, welches beim Erhitzen ammoniakalisches Wasser, und bei der Analyse 3,36 Fluor, 40,00 Phosphorsäure, 52,35 Kalk und 5,30 Wasser giebt.

Zersetzter Apatit. Pseudoapatit hat man undurchsichtige Apatitkrystalle von der Grube Churprinz bei Freiberg genannt, welche sich v. L. ähnlich dem Apatit verhalten. (Erdmann, Plattner).

Talkapatit nannte Hermann ein bei Slatoust mit dem Leuchtenberg vorkommendes Mineral, dessen sp. G. = 2,70—2,75 ist, und welches bei Auflösen 9,5 p. C. Rückstand hinterliess.

	Pseudoapatit. Rammelsberg.	Talkapatit. Hermann.
Kohlensäure	} nicht bestimmt	2,32
Fluor		nicht best.
Chlor	—	0,92
Phosphorsäure	40,30	43,44
Kalk	53,78	41,44
Magnesia	0,44	8,55
Eisenoxyd	1,78	1,40
Wasser	nicht best.	

Nach Volger ist der letztere ein zersetzter mit Höhlungen erfüllter Apatit, der von einem gleichfalls zersetzten Glimmer oder Chlorit (Leuchtenbergit) und von Perowskit begleitet wird. Vielleicht hat jener die Magnesia geliefert.

Arppe: Analyser af Finska min. p. 4. — Bischof: Geologie I, 734. — Damour: Ann. Mines. V. Sér, X, 65. — Daubenev: Ann. Chem. Pharm. LV, 446. — O. Erdmann: J. f. pr. Chem. V, 474. — Henry: Pogg. Ann. LXXXIV, 344. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXI, 404. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 402. XII, 73. — Joy: Chem. researches. Göttingen 1853. p. 44. — Klaproth: Beitr. IV, 494. V, 480. — Mayer: Ann. Chem. Pharm. CI, 284. — Nordenskiöld: Bull. de Moscou 1857. I, 218. Ztschrift. f. d. ges. Nat. 1857 December. — Plattner: Probirk. S. 222. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 506. LXXXV, 297. — Rath: Pogg. Ann. XCVI, 341. — G. Rose: Pogg. Ann. IX, 485. LXXXIV, 803. — Vauquelin: J. des Mines XXXVII, 26. — Volger: Pogg. Ann. XCVI, 559. — Völcker: J. f. pr. Chem. LXXV, 384. — Weber: Pogg. Ann. LXXXIV, 806.

Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz. z. Th.).

Schmilzt v. d. L. sehr leicht und färbt die äussere Flamme blaugrün; die starre Perle zeigt eine krystallinische Oberfläche; wird sie auf Kohle im Reduktionsfeuer umgeschmolzen, so bildet sich ein gelber Beschlag, während die Perle beim Abkühlen perlmutterglänzende Facetten erhält, und im Moment der Berührung derselben von neuem erglüht. Mit Soda erhält man Bleikörner und Schlacke. Manche Varietäten verhalten sich wie Mimetesit, indem sie Arsenreaktion zeigen.

Das Grünbleierz von Beresow giebt mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer grünes Glas, welches in der Reduktionsflamme bräunlich und undurchsichtig wird. G. Rose.

Ist in Salpetersäure auflöslich. Die kalkfreien Abänderungen lösen sich auch in Kalilauge auf.

Klaproth, welcher die Phosphorsäure und das Chlor in diesen Bleierzen nachwies, lieferte die ersten Analysen derselben, welche indessen wegen der ungelungen Methoden nicht ganz richtig ausfielen. Erst Wöhler stellte ihre Zusammensetzung fest und wies ihre Isomorphie mit dem Mimetesit und Apatit nach. Später hat besonders Kersten die fluor- und kalkhaltigen Abänderungen analysirt.

Der P. ist die dem Mimetesit und Apatit entsprechende Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittelphosphorsaurem Bleioxyd. Dieselbe kommt theils für sich, theils in isomorpher Mischung mit Mimetesit oder mit Apatit vor.

A. Nur Phosphorsäure enthaltend.

- . Zschopau, Sachsen. Grün. a) Sp. G. = 6,27. Klaproth. b) Wöhler.
- . Hoffsggrund bei Freiburg im Breisgau. Grün. Klaproth.
- . Huelgoet, Bretagne. Braun; sp. G. = 6,60. Klaproth.
- . Wanlockhead. Gelb; sp. G. = 6,56. Klaproth.
- . Leadhills. Orangeroth. Wöhler.

6. Poullaouen. Braun, krystallisirt; sp. G. = 7,048. Kersten.
7. Poullaouen. Derby; sp. G. = 7,050. Kersten.
8. Mechernich in der Eifel. Bergemann.
9. Kransberg, Amt Usingen in Nassau. Krystallisirt, hellgrün; sp. G. = 7,1. Sandberger.
10. Ems im Nassauischen. Gelb, krystallisirt. Sandberger.
11. Beresow, Sibirien. Krystalle, von Vanadinit begleitet; sp. G. = 6,711 Struve.

Die Data in Klaproth's Analysen sind nach den jetzigen Annahmen Betreff des Chlorsilbers, schwefelsauren und phosphorsauren Bleioxyds (letzteres Pb^3P) corrigirt.

	1.	2.	3.	4.	5.
	a.	b.			
Chlor	2,72	2,57	2,47	2,66	2,59
Bleioxyd	77,99	82,25	76,70	78,17	79,54
Phosphorsäure	19,87		20,59	21,32	19,38
	6.	7.	8.	9.	10.
Chlor	2,53	2,53	2,50	2,67	2,89
Bleioxyd	82,30	82,29	80,24	81,62	82,20
Phosphorsäure				15,94	15,96
Wasser			0,70		0,59

Berechnet man aus dem Chlor die Menge des Chlorbleis, und nimmt das fehlende für Phosphorsäure, so erhält man:

	1. b.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Chlor	2,57	2,52	2,53	2,53	2,50	2,67	2,89	2,53
Blei	7,48	7,39	7,56	7,56	7,30	7,80	8,44	7,10
Bleioxyd	74,19	74,50	74,16	74,15	72,35	73,22	73,41	73,36
Phosphors.	15,76	15,59	15,75	15,76	17,15	15,94	15,96	15,82
	400.	400.	400.	400.	H 0,70	99,63	100,40	0,59
					100.			99,77

Hieraus folgt, dass der P. eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittelphosphorsaurem Bleioxyd ist,



1 At. Chlor	=	443,3	=	2,61
1 - Blei	=	1294,6	=	7,64
9 - Bleioxyd	=	12551,4	=	74,04
3 - Phosphorsäure	=	2662,5	=	15,71
		16951,8		100.

B. Phosphorsäure und Arseniksäure enthaltend.

1. Zschopau, Sachsen. Krystallisirt, weiss. Wöhler.
2. Altai. Gelbe kugelige Massen; sp. G. = 5,537. Struve.

1) Eisen- und Chromoxyd.

osiers bei Pontgibaud, Auvergne. Grün und bräunlich, traubig; sp. G. : 6,57. Klaproth.

	1.	2.	3.
Chlor	2,56	2,58	2,59
Bleioxyd	80,55	81,53	75,80
Phosphorsäure		12,90	14,05
Arseniksäure	2,30	2,61	3,83

	1.	2.
Chlor	2,56	2,58
Blei	7,53	7,55
Bleioxyd	72,44	73,40
Phosphorsäure	15,17	12,90
Arseniksäure	2,30	2,61
	100.	99,04

st No. 1 würde mithin eine isomorphe Mischung von 1 At. Mimetesit
1 40 At. Pyromorphit, die No. 8 von 1 und 8 At. sein.

C. Kalk und Fluor enthaltend (Braunbleierz).

be Sonnenwirbel bei Freiberg. Polysphärit. Braune Kugeln und Tro-
n; sp. G. = 6,092. Kersten.

s in Böhmen. Traubig; sp. G. = 6,444. Kersten.

gleichen, krystallisirt, sp. G. = 6,983. Kersten.

stadt in Böhmen. Krystallisirt; a) sp. G. = 7,009. Kersten. b) Sp. G.
6,843. Lerch.

gland. Krystallisirt. Kersten.

	1.	2.	3.	4.	5.	
				a.	b.	
Chlor	2,62	2,76	2,50	2,56	2,47	2,60
Bleioxyd	72,17	75,83	81,33	81,46	80,38	82,08
Kalk	6,47	3,71	0,43	0,32	0,84	0,32

Eisenoxydul 0,38

Berechnung dieser fluorhaltigen Abänderungen ist nur unter der Vor-
g statthaft, dass sämtliches Chlor an Blei gebunden, der beigemischte
reiner Fluorapatit sei. Alsdann erhält man:

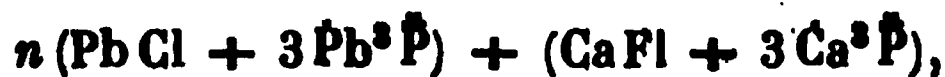
	1.	2.	3.
Chlor	2,62	2,76	2,50
Blei	7,66	8,06	7,30
Bleioxyd	63,92	67,15	73,47
Phosphorsäure ¹⁾	14,16	15,35	15,95
Fluor	0,43	0,25	0,03
Calcium	0,46	0,27	0,03
Kalk	5,82	3,34	0,39
Phosphorsäure	4,93	2,82	0,33
	100.	100.	100.

ust.

Oder:

Fluor	0,43	0,23	0,03
Chlor	2,62	2,76	2,50
Bleioxyd	72,47	75,83	84,33
Kalk	6,47	3,74	0,43
Phosphorsäure	49,09	48,47	46,28
	<u>100,78</u>	<u>100,72</u>	<u>100,57</u>

Hiernach sind diese Braunbleierze isomorphe Mischungen von Pyromorph (Fluor-) Apatit,



und zwar ist n ungefähr

$$= 3 \text{ in No. 4.}$$

$$= 6 \text{ ,, ,, 2.}$$

$$= 48 \text{ ,, ,, 3.,}$$

so dass letzteres gleichwie No. 46 und 47 fast reinen Pyromorphit darstellt.

Nuissierit, ein Mineral von der Grube la Nuissière bei Beaujeu du Rhône, worin Barruel fand:

Chlorblei	7,65
Bleioxyd	46,50
Kalk	42,30
Eisenoxydul	2,44
Phosphorsäure	49,80
Arseniksäure	4,06
Kieselsäure	7,20
	<u>99,95</u>

ist wahrscheinlich ein unreiner Pyromorphit.

Barruel: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 40. — Bergemann Unt. d. Min. des Bleiberges. S. 204. — Kersten: Schwgg. J. LXII, 4. — Klaproth Beitr. III, 446. V, 204. — Lerch: Ann. Chem. Pharm. XLV. 328. — G. Rose Ann. XLVI, 639. — Sandberger: J. f. pr. Chem. XLVII, 462. — Struv d. min. Ges. z. Petersb. 1857. — Wöhler: Pogg. Ann. IV, 464.

Amblygonit.

Giebt beim Erhitzen etwas Feuchtigkeit, welche sauer reagiert und sich angreift. Schmilzt v. d. L. (schon in der Kerzenflamme, v. Kobell) sehr zur klaren Perle und ertheilt der äusseren Flamme eine gelblichrothe Färbung. Wird er gepulvert, mit Schwefelsäure befeuchtet und in der blauen Flamme v. d. L. erhitzt, so entsteht eine vorübergehende blaugrüne Färbung. Bei Phosphorsalz lösen ihn sehr leicht und in grosser Menge zu einem klaren Glase auf. Mit wenig Soda schmilzt er, mit einer grösseren Menge Soda an und bildet eine unschmelzbare Masse. Mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Glasröhre behandelt, entwickelt er Fluorwasserstoffgas. Plattner.

Als feines Pulver wird er von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Schwefelsäure leichter aufgelöst. v. Kobell.

Berzelius gab zuerst eine unvollständige Analyse, und ich habe sodann an grauweissen A. von Arnsdorf bei Penig (spec. Gew. = 3,44 Breithaupt) weiter untersucht.

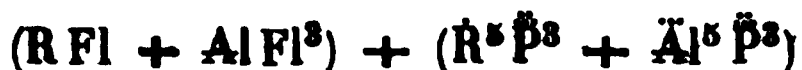
Ich fand:

	a.	b.	c.	Mittel.	At.
Fluor		8,44		8,44	3,4
Phosphorsäure	48,00	47,15		47,58	5,36
Thonerde	36,26	36,62	36,89	36,88	5,74
Lithion	6,33	7,03		6,68	3,70
Natron	5,48	3,29		3,29	0,85
Kali		0,43		0,43	0,07
		402,63		402,97	4,62

Nach verhalten sich die At. von $\text{Fl} : \text{R} : \text{Al} : \text{P} = 1 : 1,36 : 1,7 : 1,6$. Wir setzen mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten der Analyse das einfache Verhältnis $1 : 1,5 : 1,5 : 1,5$ zum Grunde legen.

Ueber die wahrscheinliche Constitution dieser seltenen Verbindung kann man verschiedener Ansicht sein.

Nimmt man an, dass das Fluor mit Aluminium und mit Lithium (Natrium) als Doppelsalze $\text{RFl} + \text{AlFl}^3$ verbunden sei, so bleibt 1 At. eines Doppelsalzes $= \text{R}^5\text{P}^3 + \text{Al}^5\text{P}^3$, worin also der Sauerstoff des Lithions (und Natrons) und der Thonerde $= 1 : 3$, der der Basen und der Säure $= 2 : 3$, und in den beiden Gliedern $= 1 : 3$ und $1 : 1$ ist. Die Formel



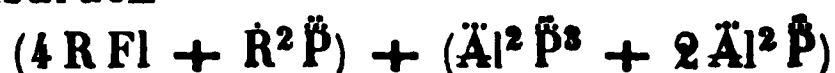
ist bei der Berechnung, wenn man der Analyse gemäss 2 At. Natron gegen 1 At. Lithion nimmt:

At. Fluor	= 950 = 8,50	oder: Fluor	8,50
- Phosphorsäure	= 5325 = 47,66	Phosphorsäure	47,66
- Thonerde	= 3240 = 28,73	Thonerde	34,47
- Lithion	= 652 = 5,83	Lithion	6,94
- Natron	= 554 = 4,96	Natron	5,95
- Aluminium	= 342 = 3,06		103,52
- Lithium	= 59 = 0,53		
- Natrium	= 82 = 0,73		
	11174	100.	

Eine Bestätigung dieser Formel dürfte die Erfahrung dienen, dass das Thonphosphat Al^5P^3 aus der Auflösung des Amblygonits in Schwefelsäure durch Ammoniak gefällt wird.

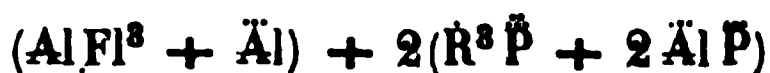
Berzelius hielt die Verbindung R^5P^3 für nicht wahrscheinlich, und selbst wenn sie als $2\text{R}^3\text{P} + \text{R}\text{P}$ betrachtet würde, sei das letzte Glied schwerlich neben

basischem Thonerdephosphat vorhanden. Er schlug mit Beibehaltung des Atomverhältnisses den Ausdruck



vor.

G. Rose giebt der Formel



den Vorzug, welche erfordert:

Fluor	6,38	=	6,38
Phosphorsäure	48,40		48,40
Thonerde	29,03		34,83
Aluminium	3,40		
Lithion	7,05		7,05
Natron	6,04		6,04
	<u>100.</u>		<u>102,70</u>

Diese sonst einfache Formel enthält zu wenig Fluor.

Eine Wiederholung der Analyse des Amblygonits ist zu wünschen, schon weil die Thonerde der Berechnung nicht gut entspricht.

Berzelius: Gilb. Ann. LXV, 324. Jahresb. XXVI, 378. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 265. — G. Rose: Mineralsyst. 72.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Diadochit.

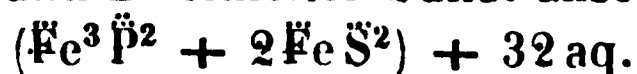
Giebt beim Erhitzen sauer reagirendes Wasser. Färbt v. d. L. die Flamme grün, bläht sich etwas auf und schmilzt nur an den Ecken zu einer schwarzen wenig magnetischen Fritte.

Durch Erhitzen mit Wasser lösen sich 12,6 p. C. Schwefelsäure, jedoch kein Eisenoxyd auf. R.

Plattner hat diesen von Breithaupt unterschiedenen Sinter von Arnshach bei Schmiedefeld am Thüringerwald untersucht, und ich habe den Gehalt an Schwefelsäure bestimmt.

	P.	Sauerstoff.	R.
Phosphorsäure	14,82	8,29	
Schwefelsäure	15,14	9,08	14,9
Eisenoxyd	39,69	44,94	
Wasser	<u>30,35</u>	<u>26,98</u>	
	100.		

Die Sauerstoffmengen sind = 5 : 5,46 : 7,2 : 16,3. Setzt man dafür 5 : 6 7,5 : 16, so enthält die Substanz 2 At. Phosphorsäure, 4 At. Schwefelsäure, 5 At. Eisenoxyd und 32 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von Zweineuntel-Phosphat und Zweidrittel-Sulfat ansehen,



2 At. Phosphorsäure	= 1775 = 44,34
4 - Schwefelsäure	= 2000 = 16,16
5 - Eisenoxyd	= 5000 = 40,40
32 - Wasser	= 3600 = 29,10
	<hr/>
	12375 100.

1 Wasser wird das basische Sulfat zersetzt, $\frac{5}{6}$ der Säure werden frei.
 2 zerfallen mithin in Fe^3S und 5 At. freie Säure.

Breithaupt: J. f. pr. Ch. X, 508. — Plattner: Privatmittheilung.

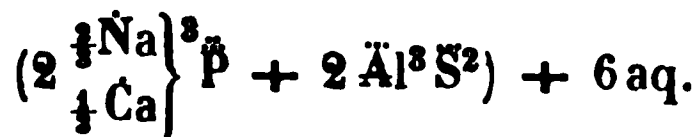
Svanbergit.

Giebt beim Erhitzen stark saures Wasser. Entfärbt sich v. d. L. und
 milzt nur in dünnsten Splittern. Giebt mit Soda auf Kohle eine Hepar, und
 mit, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, eine schön blaue Farbe an.
 Löst sich in Säuren theilweise; der weisse Rückstand zeigt beim Glühen
 Feuererscheinung.

Dieses Mineral wurde von Igelström als Begleiter von Lazulith am Horr-
 berg in Wermland entdeckt und untersucht. Sein sp. G. ist = 3,30, und
 die Krystalle sind nach Dauber würfelähnliche Rhomboeder, gleich denen
 Beudantits, spaltbar nach der Endfläche.

			Sauerstoff.	
Phosphorsäure	47,80		40,08	5
Schwefelsäure	47,32		40,89	5,2
Thonerde	37,84		47,67	8,8
Kalk	6,00	1,74	5,30	2,6
Eisenoxydul	1,40	0,34		
Natron	12,84	3,28		
Wasser	6,80		6,04	3,0
	<hr/>			
	100.			

ificirt man das Verhältniss = 5 : 6 : 9 : 3 : 3, so könnte man sich den S.



ien, wodurch sich das Freiwerden von Schwefelsäure beim Erhitzen er-
 en würde.

1 At. Phosphorsäure	= 887,5 = 16,82
2 - Schwefelsäure	= 1000,0 = 18,95
3 - Thonerde	= 1926,0 = 36,50
1 - Kalk	= 350,0 = 6,63
2 - Natron	= 775,0 = 14,69
3 - Wasser	= 337,5 = 6,44
	<hr/>
	5276,0 100.

Atg. = 10552.

Das Mineral scheint ein Produkt der Einwirkung von oxydirtem Schwefel auf Lazulith zu sein.

Dauber: Pogg. Ann. C, 579. — Igelström: Öfvers. 4334. 436. J. f. pr. LXIV, 252.

Boudantit.¹⁾

B. von Cork in Irland: Giebt beim Erhitzen saures Wasser, färbt sich roth, ist v. d. L. unschmelzbar, entwickelt auf Kohle schweflige Säure, giebt einen gelben Beschlag; mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und Kupfer; mit Soda reducirt, giebt er Bleikörner und Eisenflitter in einer schwarzen Schlacke. R.

B. von Dernbach. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Aufblähen zu einer Bleikörner enthaltenden schwarzen hepatischen Schlacke. F. Sandberger.

B. von Horrhausen verhält sich ebenso, nur giebt er nach dem Erhitzen Blasen Arsenikgeruch. S.

An Wasser giebt er nichts Lösliches ab. In Chlorwasserstoffsäure beim Kochen langsam auflöslich; die rothgelbe Auflösung setzt beim Erhitzen Chlorblei ab. (Nach Percy und Sandberger ist er in dieser Säure auflöslich). Von Salpetersäure wird er nicht angegriffen. Kalilauge färbt sich beim Kochen bräunlich, und zieht Phosphorsäure aus.

Wollaston gab in diesem von Levy bestimmten Mineral Eisenbleioxyd an. Neuere Analysen rühren von Percy, R. Müller und v. W. her.

1. Dernbach bei Montabaur in Nassau. Grüne scharfe Rhomboeder; = 4,0048. (F. Sandberger). R. Müller.
2. Glendone bei Cork, Irland. Grüne würfelähnliche Rhomboeder; = 4,295. Rammelsberg.
3. Horrhausen in Rheinpreussen. Krystalle wie die vorigen. a) Percy, b) Müller.

	1.				2.		
	a.	b.	c.	Mittel	a.	b.	Mittel
Schwefelsäure		4,53	4,69	4,64	43,55	43,96	43,75
Phosphorsäure	13,49	13,21	12,96	13,22	9,73	8,24	8,98
Arseniksäure	Spur			Spur	0,37	0,10	0,23
Bleioxyd	25,74		28,11	26,92	22,98	27,57	25,27
Kupferoxyd	Spur			Spur	2,45		2,45
Eisenoxyd	44,70	43,80	43,84	44,11	40,42	40,96	40,69
Wasser	11,44			11,44	9,77		9,77
				100,30		99,27	99,78

1) S. auch Nephelin.

2) Andere Versuche gaben 12,32 — 12,40 S; 8,00 P, 0,21 As, 20,35 Pb, 38,11 Fe

	a.		b.
	$\alpha.$	$\beta.$	
Schwefelsäure	42,34	42,35	4,70
Phosphorsäure	4,46	—	2,79
Arseniksäure	9,68	43,60	42,51
Bleioxyd	24,47	29,52	23,43
Eisenoxyd	42,46	37,65	47,28
Wasser	8,49	8,49	(12,29)
	<u>98,87</u>	<u>401,61</u>	<u>100.</u>

Dass unter den Krystallen von Horrhausen auch solche vorkommen, welche nur sehr wenig Arseniksäure, dagegen überwiegend Phosphorsäure enthalten, fand ich durch qualitative Proben.

Die Differenzen der Analysen rühren von der Schwierigkeit her, das seltene Mineral frei von der Unterlage von Brauneisenstein u. s. w. zu erhalten. (Die schwarze traubige Masse, auf welcher die Krystalle von Horrhausen aufsitzen, ist ein Eisensinter, der 79,65 Eisenoxyd, 6,76 Phosphorsäure, 0,87 Schwefelsäure und 42,72 Wasser enthält).

Die Sauerstoffmengen sind :

	S	P(As)	Pb	Fe	H
1. M.	2,76	7,34	4,93	43,23	40,46 = 4,9 : 5 : 4,3 : 9,0 : 6,9
2. M.	8,26	5,40	2,24	42,24	8,68 = 8,3 : 5 : 2,4 : 42,0 : 8,5
3 a. $\alpha.$	7,39	4,48	4,75	42,74	7,55 = 8,9 : 5 : 2,4 : 45,2 : 9,0
$\beta.$	7,44	4,72	2,44	44,29	7,55 = 8,0 : 5 : 2,2 : 42,0 : 8,0
3 b.	4,02	5,90	4,68	44,48	40,92 = 0,9 : 5 : 4,4 : 42,0 : 9,3

Einen besseren Ueberblick gewinnt man, wenn der S. der Phosphor- und Arseniksäure = 15 gesetzt wird:

1.	=	5,7 : 15 : 3,9 : 27,0 : 20,7 ;	vielleicht	6 : 15 : 4 : 27 : 24
2.	=	24,9 : 15 : 6,3 : 36,0 : 25,5	„	24 : 15 : 6 : 36 : 25
3 a. $\alpha.$	=	26,7 : 15 : 6,3 : 45,6 : 27,0	„	27 : 15 : 6 : 45 : 27
$\beta.$	=	24,0 : 15 : 6,6 : 36,0 : 24,0	„	24 : 15 : 6 : 36 : 24
3 b.	=	2,7 : 15 : 4,2 : 36,0 : 27,9	„	3 : 15 : 4 : 36 : 27

Sandberger glaubt aus den Analysen 1 und 3 a. eine Formel ableiten zu können, in welcher das Sauerstoffverhältniss = 3 : 20 : 4 : 27 : 24

$$= 2\frac{1}{4} : 15 : 3 : 20\frac{1}{4} : 18$$

ist, die daher den Analysen gar nicht entspricht.

Weitere Versuche mit reinem Material können allein über die Zusammensetzung des B. entscheiden und darthun, inwieweit er dem Svánbergit analog zusammengesetzt ist, dessen Krystallform er nach Dauber besitzt.

Percy: Phil. Mag. III Ser. XXXVII, 464. — Rammelsberg: Pogg. Ann. C, 584.
— Sandberger (Müller): Ebendas. C, 644. — Wollaston: Ann. of Phil. N. S. XI, 494. Pogg. Ann. VI, 497.

5. Verbindungen mit Vanadaten.

(S. Vanadate und Kupferoxydphosphate).

M. Arseniate.¹⁾**1. Wasserfreie.****Berzellit.**

Färbt sich beim Erhitzen grau, und ist unschmelzbar v. d. L.

Löst sich in Salpetersäure auf.

Nach Kühn enthält der B. von Långbanshytta:

	a.	S.	b.	S.
Arseniksäure	58,54	20,81	56,46	19,60
Kalk	23,22	6,68	20,96	5,30
Magnesia	15,68	6,27	15,64	6,24
Manganoxydul	2,43	0,48	4,26	0,97
Wasser	0,30		2,95	2,61
	<u>99,84</u>		<u>100,24</u>	

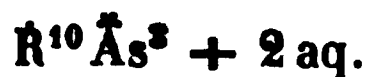
Der Sauerstoff der Säure und der Basen ist in beiden Fällen = 3,3 : 5, v dem Verhältniss 4 : 4½ ganz nahe kommt. Demnach wäre der B.



Vielleicht ist aber in der That das einfache Verhältniss 3 : 5, und demgem die Formel



richtiger, was um so mehr durch Versuche zu bestätigen ist, als die zweite Analyse auf ein Hydrat hindeutet,



Kühn: Ann. Chem. Pharm. XXXIV, 244.

Nickelarseniat.

Bergemann fand zwei wasserfreie Verbindungen von Arseniksäure u Nickeloxyd, neben krystallisirtem Nickeloxyd und metallischem Wismuth : einem Gangvorkommen von Johann-Georgenstadt auf.

I. Gelbes Arseniat, amorph, sp. G. = 4,982. Giebt beim Erhitzen nichts Flüchtiges, verhält sich sonst wie Nickelblüthe. Wird von Säuren schwach angegriffen.

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	50,53	17,54 = 5	
Nickeloxyd	48,24	10,42	10,63 303
Kobaltoxyd	0,21	0,04	
Kupferoxyd	0,57	0,11	
Wismuthoxyd	0,62	0,06	
	<u>100,17</u>		

1) Nebst den isomorphen Mischungen mit Phosphaten (Vanadaten).

ist also drittel-arseniksaures Nickeloxyd,



$$1 \text{ At. Arseniksäure} = 1440,0 = 50,91$$

$$3 - \text{Nickeloxyd} = 1388,4 = 49,09$$

$$\underline{2828,4} \quad 100.$$

II. Grünes Arseniat, krystallinisch, sp. G. = 4,838. Unschmelzbar d. L., verhält sich sonst wie Nickelblüthe. Wird gleichfalls durch Säuren wenig angegriffen.

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	36,57	12,71	} 12,78 = 5
Phosphorsäure	0,14	0,07	
Nickeloxyd	62,07	13,44	} 18,64 = 5,8
Kobaltoxyd	0,54	0,11	
Kupferoxyd	0,34	0,07	
Wismuthoxyd	0,24	0,02	
	<u>99,90</u>		

hiernach scheint es ein fünftel-arseniksaures Nickeloxyd zu sein,



$$1 \text{ At. Arseniksäure} = 1440 = 38,09$$

$$5 - \text{Nickeloxyd} = 2314 = 61,91$$

$$\underline{3754} \quad 100.$$

Bergemann: J. f. pr. Chem. LXXV, 239.

Carminspath.

Beim Erhitzen unveränderlich. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu einer grauen Schlacke, und reagirt mit den Metallen auf Blei und Eisen.

Ist in Säuren mit gelber Farbe auflöslich. Kalilauge zersetzt ihn theilweise, und zieht Arseniksäure aus.

Fr. Sandberger fand dieses seltene Mineral zu Horrhausen im Saynschen, und Müller gab neuerlich eine Analyse desselben (sp. G. = 4,405).

		Sauerstoff.
Arseniksäure	49,11	17,05
Eisenoxyd	30,29	9,09
Bleioxyd	24,55	4,76
	<u>103,95</u>	

Der Ueberschuss erklärt sich aus der kleinen Mengen des sehr seltenen Minerals, mit welcher die Versuche ausgeführt wurden.

Der Sauerstoff bildet das Verhältniss $5 : 2\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$. Setzt man dafür $5 : \frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 30 : 15 : 3$, so besteht der C. aus 3 At. Bleioxyd, 5 At. Eisenoxyd und 6 At. Arseniksäure, welche man als



schreiben kann.

6 At. Arseniksäure	= 8640 = 48,48
5 - Eisenoxyd	= 5000 = 28,05
3 - Bleioxyd	= 4184 = 23,47
	<hr/> 17824 100.

Fr. Sandberger: Pogg. Ann. LXXX, 394. CIII, 345.

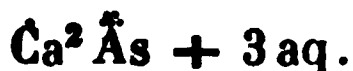
2. Hydrate.

Haidingerit.

Verhält sich wie Pharmakolith. Enthält nach Turner:

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	56,87	49,73	5
Kalk	28,84	8,23	2,4
Wasser	14,32	12,73	3,2
	<hr/> 100.		

Unter Annahme des Verhältnisses 5 : 2 : 3 ist der H. halbarseniksaurer Kalk mit 3 At. Wasser,



1 At. Arseniksäure	= 1440,0 = 58,42
2 - Kalk	= 700,0 = 28,26
3 - Wasser	= 337,5 = 13,62
	<hr/> 2477,5 100.

S. den folgenden.

Pharmakolith.

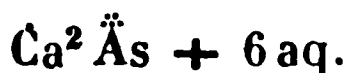
Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email, entwickelt auf Kohle Arsenikdampf, und hinterlässt gewöhnlich eine durch Kobalt bläulich gefärbte Masse. Auch mit den Flüssen reagirt er auf Arsenik und in der Regel auf Kobalt.

Leicht auflöslich in Säuren.

1. Wittichen im Schwarzwald. Klaproth.
2. Andreasberg am Harz. John.
3. Fundort unbekannt. Turner.
4. Glücksbrunn im Thüringerwald. Rammelsberg.

	1.	2.	3.	4.
Arseniksäure	50,54	45,68	79,04	54,58
Kalk	25,00	27,28		23,59
Kobalt- u. Eisenoxyd	—	—	—	4,43
Wasser	24,46	23,86	20,99	23,40
	<hr/> 100.	<hr/> 96,82	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Der Sauerstoff der Säure, der Basis und des Wassers ist hiernach = 5 : 2 : 6, so dass der Ph. halb arseniksaurer Kalk mit 6 At. Wasser ist,



1 At. Arseniksäure	= 1440 = 51,16
2 - Kalk	= 700 = 24,87
6 - Wasser	= 675 = 23,97
	<hr/>
	2815 100.

John: Chem. Unt. II, 224. Gehlens J. III, 537. — Klaproth: Beitr. III, 277.
— Rammeisberg: Pogg. Ann. LXII, 450. — Turner: Ebendas. V, 488.

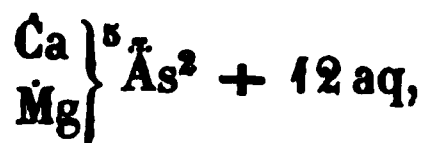
Pikropharmakolith.

Verhält sich wie der vorige.

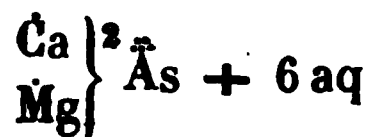
Stromeyer fand in dem Mineral von Riechelsdorf in Hessen:

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	46,97	16,80	5
Kalk	24,65	7,04	} 8,54 2,6
Magnesia	3,22	1,29	
Kobaltoxyd	1,00	0,21	
Wasser	23,98	21,84	6,5
	<hr/>		
	99,82		

Analyse entspricht zwar, wenn man das Sauerstoffverhältniss 5 : 2,5 : 6 nimmt, der Formel



Wohl es leicht sein könnte, dass bei der Analyse die Trennung der Säuren von Basen nicht ganz vollständig gewesen, und das Mineral ein magnesia-Pharmakolith,



re.

Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 485.

Nickelblüthe.

Giebt beim Erhitzen Wasser, v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe, wobei er in der inneren Flamme zu einer schwarzgrauen Kugel schmilzt, welche, mit Kohle im Oxydationsfeuer behandelt, bisweilen auf Kobalt reagirt.

Ist in Säuren auflöslich.

- Allemont im Dauphiné. Berthier.
- Camsdorf bei Saalfeld. Döbereiner.
- Riechelsdorf in Hessen. Stromeyer.
- Schneeberg in Sachsen, und zwar a) vom Gottes Geschicken stehenden Gänge, b) von Adam Heber, c) vom weissen Hirsch. Kersten.

	1.	2.	3.	a.	b.	c.
Arseniksäure	36,8	75	36,97	38,30	38,90	37,24
Nickeloxyd	36,2		37,35	36,20	35,00	36,40
Kobaltoxyd	2,5			1,53	—	—
Eisenoxydul	—	—	1,02	—	2,24	1,40
Wasser	25,5	25	24,43	23,94	24,02	23,92
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>5 0,23</u>	<u>99,94</u>	<u>100,13</u>	<u>98,33</u>
			100.			

In der N. verhält sich, gleichwie in der Kobaltblüthe, der Sauerstoff von Ba Säure und Wasser = 3 : 5 : 8. Sie besteht daher aus 3 At. Nickeloxyd, 1 Arseniksäure und 8 At. Wasser, und ist als eine Verbindung von 1 At. drittel-arseniksaurem Nickeloxyd mit 8 At. Wasser zu betrachten,



1 At. Arseniksäure	= 4440,0 = 38,62
3 - Nickeloxyd	= 4388,4 = 37,24
8 - Wasser	= 900,0 = 24,14
	<u>3728,4 100.</u>

Berthier: Ann. Chim. Phys. XIII, 52. Schwgg. J. XXVIII, 489. — Döbereiner: Schwgg. J. XXVI, 270. — Kersten: Pogg. Ann. LX, 251. — Stromeyer: Schw J. XXV, 220.

Kobaltblüthe.

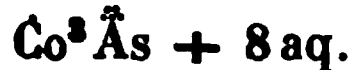
Giebt beim Erhitzen Wasser und wird blau oder (wenn eisenhaltig) grün und braun. Verbreitet v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe und schmilzt zu einer schwarzgrauen Kugel von Arsenikkobalt, die mit den Flüssen auf das letzte reagirt.

Löst sich in Säuren mit rother Farbe auf; nur die Auflösung in concentrirter Chlorwasserstoffsäure ist blau und wird beim Verdünnen roth. Kalilauge bewirkt eine theilweise Zersetzung, färbt das Pulver schwärzlich, es selbst aber blau.

1. Allemont, Dauphiné. Laugier.
2. Riechelsdorf, Hessen. Bucholz.
3. Grube Wolfgang Maassen bei Schneeberg. Krystallisirt. Kersten.
4. Rappold Fundgrube bei Schneeberg. Pfirsichblüthroth, sp. G. = 2,90 Kersten.
5. Daniel Fundgrube bei Schneeberg. Hellrothe kugelige Aggregate. Kersten.
6. Joachimsthal, Böhmen. Lindaker.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure						0,86
Arseniksäure	40,0	37	38,43	38,30	38,40	36,42
Kobaltoxyd	20,5	39	36,52	33,42	29,49	23,75
Nickeloxyd	9,2	—	—	—	—	11,26
Eisenoxydul	5,5	—	1,04	4,04	—	3,51
Kalk	—	—	—	—	8,00	0,42
Wasser	24,5	22	24,40	24,08	23,90	23,52
	<u>99,7</u>	<u>98</u>	<u>100,06</u>	<u>99,84</u>	<u>99,49</u>	<u>99,74</u>

Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 3 : 5 : 8. Die K. ist mithin drittel arseniksaures Kobaltoxyd mit 8 At. Wasser,



1 At. Arseniksäure	= 1440 = 38,25
3 - Kobaltoxyd	= 1425 = 37,85
8 - Wasser	= 900 = 23,90
	<hr/>
	3765 100.

Es treten meist die entsprechenden Arseniate von Nickeloxyd, Eisenoxydul u. Kalk. So ist

No. 4	= 8 Co : 5 Ni : 3 Fe
- 4	= 15 Co : 2 Fe
- 5	= 5 Co : 2 Ca ¹⁾
- 6	= 6 Co : 3 Ni : Fe

Kobaltbeschlag ist gewöhnlich ein Gemenge von Kobaltblüthe und Arsenikblüthe (arsenisch.), von denen letztere durch Erhitzen fortgeht oder durch Wasser ausgezogen werden

Grube Wolfgang Maassen, Schneeberg. Kersten.

Grube Markus Röhling, Annaberg. Derselbe.

	1.	2.
Arsenige Säure	54,0	48,40
Arseniksäure	49,4 = 44,4	20,00 = 39,7
Kobaltoxyd	46,6 37,6	48,80 36,8
Eisenoxydul	2,4 5,0	—
Wasser	44,9 26,0	42,48 24,0
	<hr/>	<hr/>
	100,7 100.	98,58 100.

Bucholz: Gehlens J. IX, 308. — Kersten: Pogg. Ann. LX, 254. — Laugier: Ann. du Mus. IX, 283. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 160.

Köttiglit.

Verhält sich ähnlich der Kobaltblüthe, giebt aber mit den Flüssen Kobalt-Nickelreaktion und mit Soda auf Kohle einen Zinkbeschlag.

Löst sich in Säuren auf.

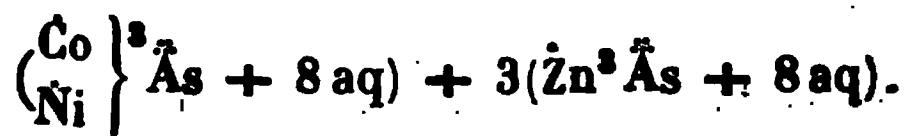
Diese Sinterbildung aus der Grube Daniel bei Schneeberg enthält nach folgendem:

		Sauerstoff.
Arseniksäure	37,17	42,9
Zinkoxyd	30,52	6,02
Kobaltoxyd	6,94	1,45
Nickeloxyd	2,00	0,43
Wasser	23,40	20,8
	<hr/>	
	100.	

Das Sauerstoffverhältniss wie in der Nickel- und Kobaltblüthe, so ist der K. eine isomorphe Mischung von drittel arseniksaurem Zinkoxyd mit

¹⁾ Dies ist vielleicht der Roselit von Levy.

8 At. Wasser und von den entsprechenden Arseniaten des Kobalts und Nickels annähernd



Köttig: J. f. pr. Chem. XLVIII, 188. 256.

Lavendulan, ein Mineral von Annaberg, Sachsen, welches nach Plattner beim Erhitzen Wasser giebt, v. d. L. leicht schmilzt, dabei die Flamme blau färbt, nach dem Abkühlen krystallinisch wird, auf Kohle im Reduktionsfeuer Arsenikdämpfe giebt, und mit dem Eisen auf Kobalt reagirt, Scheint ein wasserhaltiges Arseniat von Kobalt-, Nickel- und Kupferoxyd zu sein.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 505.

Skorodit.

Giebt im Kolben Wasser und wird gelblich¹⁾. V. d. L. auf Kohle entwickelt er Arsenikdämpfe und schmilzt im Reduktionsfeuer zu einer grau glänzenden Schlacke, welche bei der Behandlung mit Flüssen auf Arsenik und Eisen reagirt.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit brauner Farbe auf, während Salpetersäure ihn kaum angreift. Wird von Kalilauge unter Abscheidung von braunem Eisenoxyd zersetzt, auch von Ammoniak theilweise aufgelöst.

Die erste richtige Analyse des Sk. (aus Brasilien) verdanken wir Berzelius, worauf G. Rose die Identität dieses und des sächsischen Sk. nachwies, welchen Ficinus früher schon, jedoch unrichtig, untersucht hatte. Dem Damour's späteren Versuche ist die Abwesenheit des Eisenoxyduls im Sk. festgestellt worden.

1. Graul bei Schwarzenberg, Sachsen. Damour.
2. Vaulry, Dpt. Haute-Vienne. Krystallisirt, sp. G. = 3,44. Damour.
3. Cornwall. Damour.
4. Antonio Pereira, Brasilien. Sp. G. = 3,48. a) Berzelius. b) Damour.
5. Loaysa bei Marmato, Neu-Granada. Boussingault.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.
Phosphorsäure				0,67		
Arseniksäure	52,46	50,95	51,06	50,78	50,96	49,6
Eisenoxyd	33,00	34,89	32,74	34,85	33,20	34,3
Wasser	15,58	15,64	15,68	15,55	15,70	16,9
	100,74	98,48	99,48	101,85	99,86	100,8

Im Sk. ist der Sauerstoff des Eisenoxyd, der Arseniksäure und des Wassers = 3 : 5 : 4, so dass er drittel arseniksaures Eisenoxyd mit 4 Wasser ist,



1) Nach Berzelius und Plattner giebt der Sk. von Schwarzenberg beim Erhitzen ein Sublimat von arseniger S., was nach G. Rose von beigemengtem Arsenikkies herrührt.

1 At. Arseniksäure	= 4440 = 49,84
1 - Eisenoxyd	= 4000 = 34,60
4 - Wasser	= 450 = 15,56
	<hr/>
	2890 100.

Ueberschuss der Analyse hatte Berzelius zu dem Glauben veranlasst, beide Oxyde des Eisens vorhanden wären.

Eine grünliche stalaktische Sinterbildung von Nertschinsk, in welcher Hermann: 48,05 Arseniksäure, 36,41 Eisenoxyd und 15,54 Wasser fand, ist hier ebenfalls Skorodit, oder wenigstens dieselbe Verbindung.

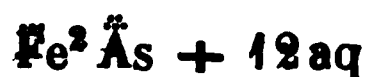
Berzelius: Jahresb. V, 205. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XLI, 337. Schwgg. J. LVI, 430. — Damour: Ebendas. III Sér. X. — Ficinus: Schwgg. J. XXXIV, 498. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 95. — G. Rose: Elem. d. Kryst. 465.

Eisensinter (z. Th.).

Ein weisser Eisensinter vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg erhält nach Kersten:

		Sauerstoff.
Arseniksäure	30,25	40,50
Eisenoxyd	40,45	42,43
Wasser	28,50	25,33
	<hr/>	
	99,20	

Die Sauerstoffproportionen = 5 : 6 : 12 sind, so würde dieser Sinter sechsarseniksaures Eisenoxyd, und durch



bezeichnen sein.

1 At. Arseniksäure	= 4440 = 30,05
2 - Eisenoxyd	= 2000 = 41,78
12 - Wasser	= 1350 = 28,17
	<hr/>
	4790 100.

Kersten: Schwgg. J. LIII, 476.

Würfelerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird roth. Verhält sich im übrigen wie Skorodit.

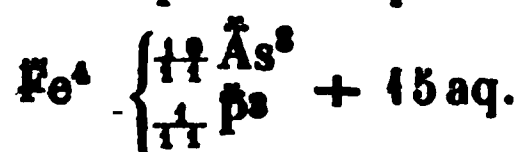
Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Wird von Kalilauge schnell röthbraun gefärbt und grösstentheils zersetzt. (v. Kobell).

Schon von Bindheim, Chenevix und Klaproth geprüft, wurde das aus Cornwall später von Berzelius analysirt.

		Sauerstoff.
Arseniksäure	40,92	44,24
Phosphorsäure	2,57	4,44
Eisenoxyd	39,90	44,97
Kupferoxyd	0,66	0,48
Wasser	48,94	46,84
	102,99 ¹⁾	

Der Ueberschuss von 3 p. C. deutet auf einen Fehler in der Analyse, der theils nicht bekannt sind.

Wenn man die kleine Menge Kupferoxyd als Cu^2As in Abzug bringt, der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 5 : 3,9 : 5. Nimmt man 5 an, so ist das W. viertel arseniksaures Eisenoxyd mit 45 At. Wasser, dem $\frac{1}{11}$ des isomorphen Phosphats beigemischt ist,



$\frac{11}{11}$ At. Arseniksäure	= 3927 = 39,84
$\frac{1}{11}$ - Phosphorsäure	= 242 = 2,46
4 - Eisenoxyd	= 4000 = 40,58
45 - Wasser	= 4687 = 47,12
	<hr/>
	9856 100.

Schreibt man die Formel



so ist das erste Glied Skorodit.

Berzelius hatte lediglich aus dem Ueberschuss bei der Analyse gesehen, dass das Würfelerz beide Oxyde des Eisens, der Formel



gemäß enthalte. Allein obgleich die Untersuchung mit Rücksicht hierauf wiederholt ist, scheint doch aus dem Verhalten des W. gegen Kalilauge hervorzugehen, dass es kein Eisenoxydul enthält.

Der Beudantit von Horrhausen wurde eine Zeitlang für Würfelerz gehalten. Sollte es dort neben demselben dennoch vorkommen, und die so erzielten Resultate hervorgerufen haben?

Berzelius: Jahresb. IV, 444. — Bindheim: Beob. u. Entd. d. Ges. nat. Berlin. IV, 374. — Chenevix: Phil. Transact. 1804. 499. — Klaproth: B. 194.

Arseniosiderit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und ist v. d. L. leicht schmelzbar. Giebt die Reaktionen des Arsens und Eisens.

1) Nach Abzug von 4,76 Bergart.

Wasser zieht aus dem Pulver des A. nichts aus. Chlorwasserstoffsäure löst es leicht auf.

Der A. von La Romanèche bei Mâcon ist von Dufrenoy und später von Rammelsberg untersucht worden. Sp. G. = 3,52 D., 3,88 R.

	Dufrenoy.	Rammelsberg.	
		a.	b.
Arseniksäure	34,26	39,46	37,36
Eisenoxyd	41,31	40,00	38,34
Manganoxyd	1,29	Spur	Spur
Kalk	4,83	12,18	12,08
Kali	0,76	—	—
Kieselsäure	4,04	—	3,57
Wasser	8,75	8,66	8,68
	<u>98,84</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Die Kieselsäure scheidet sich, wie ich gefunden habe, beim Auflösen des A. in Chlorwasserstoffsäure, gallerartig aus, so dass sie in Form eines nicht bestimmbar Silikats vorhanden ist. Die Probe, von welcher die Analyse gemacht wurde, enthielt jedoch nur eine Spur von jener. In ihr ist der Wasserstoff von

$$\text{As} : \text{Fe} : \text{Ca} : \text{H} \\ = 43,59 : 42,0 : 3,48 : 7,69 = 5 : 4,4 : 1,3 : 2,8.$$

Man kann statt dessen 5 : 4,5 : 1,5 : 3, so lässt sich der A. als



schreiben.

2 At. Arseniksäure	= 2880 = 37,87
3 - Eisenoxyd	= 3000 = 39,45
3 - Kalk	= 1050 = 13,80
6 - Wasser	= 675 = 8,88
	<u>7605 100.</u>

Dufrenoy: Compt. rend. XVI, 22. J. f. pr. Chem. XXVIII, 345. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 508.

Kupferoxydarseniate.

I. Trichalcit.

Ein äusserlich dem Kupferschaum ähnliches Mineral, welches auf sibirischen Fahlerz sich gefunden hat.

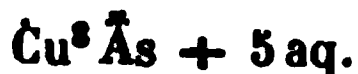
Decrepitirt beim Erhitzen sehr heftig, färbt sich dunkelbraun und giebt Wasser. Schmilzt v. d. L. zu einer Perle, und wird auf Kohle in der inneren Flamme unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu kupferrothen Körnern reoxidirt.

Löst sich leicht in Säuren auf.

Nach Hermann enthält dies von ihm entdeckte Kupfererz.

		Sauerstoff.
Arseniksäure	38,73 ¹⁾	12,45
Phosphorsäure	0,67	0,37
Kupferoxyd	44,49	8,20
Wasser	16,44	14,58
	100.	

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist = 3,2 : 5 : 5,3, also 3 : 5 : 5. Dann besteht der T. aus 4 At. Arseniksäure, 3 At. Kupferoxyd 5 At Wasser,



4 At. Arseniksäure	= 1440,0 = 44,23
3 - Kupferoxyd	= 1489,8 = 42,66
5 - Wasser	= 562,5 = 16,44
	3492,3 100.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 212.

II. Olivenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. und färbt die äussere blaugrün; die flüssige Masse wird beim Erkalten krystallinisch. A schmilzt er mit Detonation und unter Entwicklung von Arsenikdämpfen; äusserlich braunen, innen weissen, spröden Regulus: wird derselbe zusammengeschmolzen, von der Schlacke getrennt, und mit Borsäure be so erhält man ein Kupferkorn. Nach Damour wird er beim Erhitzen zuletzt grauschwarz, und hinterlässt v. d. L. auf Kohle zuletzt ein d Kupferkorn, welches innen grau ist.

Ist in Säuren und auch in Ammoniak (mit blauer Farbe) auflöslich; Salpêtre zersetzt ihn beim Erhitzen unter Abscheidung von Kupferoxyd.

1. Carrarak in Cornwall. Nadelförmig. Klaproth.
2. Cornwall. a) Richardson. b) Krystallinisch. v. Kobell. c) 4,135. Hermann. d) Sp. G. = 4,378. Damour.
3. Cornwall (Holzkupfererz). Faserig, sp. G. = 3,913. Hermann.

	1.		2.			
		a.	b.	c.	d.	
Arseniksäure	45,00	39,85	36,74	33,50	34,87	40
Phosphorsäure	—	—	3,36	5,96	3,43	
Kupferoxyd	50,62	56,42	56,43	56,38	56,86	50
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	
Wasser	3,50	3,73	3,50	4,16	3,72	
	<u>99,12</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>98,88</u>	<u>100</u>

¹⁾ Aus dem Verlust berechnet.

Sauerstoff von R : R : : H

$$2b = 14,62 : 11,39 : 3,11 = 5 : 3,9 : 1,1$$

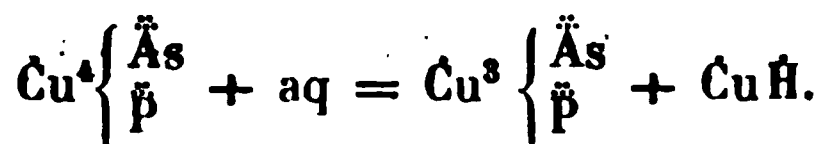
$$2c = 14,97 : 11,37 : 3,70 = 5 : 3,8 : 1,2$$

$$2d = 14,03 : 11,47 : 3,30 = 5 : 4,1 : 1,2$$

$$3. = 14,62 : 12,19 : 3,40 = 5 : 4,2 : 1,1$$

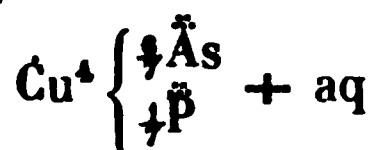
$$\text{angenommen} = 5 : 4 : 1$$

O. besteht daher aus 4 At. Kupferoxyd, 1 At. Arsenik- (Phosphor-)säure
1 At. Wasser,



Wegen der Isomorphie mit dem Libethenit hat G. Rose zuerst diese Formel
gestellt, welche auch durch die neueren Analysen vollkommen bestätigt wird.

Nach v. Kobell und Damour sind 6 At. Arseniat mit 1 At. Phosphat
isomorph gemischt.



$$\frac{4}{3} \text{ At. Arseniksäure} = 1234,3 = 35,70$$

$$\frac{1}{3} - \text{Phosphorsäure} = 126,8 = 3,69$$

$$\frac{4}{3} - \text{Kupferoxyd} = 1986,4 = 57,40$$

$$1 - \text{Wasser} = 112,5 = 3,21$$

$$\underline{3460,0} \quad 100.$$

Chenevix gab im O. 29 Säure, 50 Basis und 21 Wasser an; er hat viel-
leicht Euchroit untersucht.

Chenevix: Phil. Transact. 1804. 199. — Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér.
XIII, 404. J. f. pr. Chem. XXXVI, 216. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIII, 291. —
Klaproth: Beiträge III, 188. — v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 249. — Richard-
son: Thomson Outl. I.

III. Konichalcit.

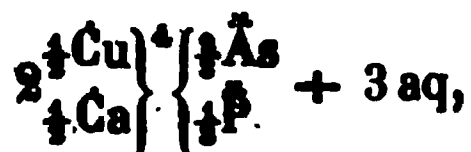
Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schwärzt sich. Sintert v. d.
auf Kohle unter schwacher Entwicklung von Arsenikdampf zu einer schlacki-
gen rothen Masse zusammen, welche auf feuchtem Lakmus alkalisch reagirt.
In der Pincette schmilzt er und färbt die äussere Flamme anfangs stark, später
an der Spitze grün, und zunächst der Probe schwach hellblau. In Borax
schmilzt er sich im Oxydationsfeuer mit gelblichgrüner Farbe, die bei der Abküh-
lung blau wird. Mit Phosphorsalz giebt er in der inneren Flamme auf Zusatz
von Blei ein in der Hitze dunkelgelbes, nach dem Erkalten grünes Glas. Mit
Zinn liefert er bei der Reduktion Arsenikdämpfe und hinterlässt neben einer
schmelzigen Masse ein Kupferkorn. Plattner.

Ist in Säuren auflöslich.

Dieses malachitähnliche Mineral von Hinojosa de Cordova in Andalusien
enthält nach Fritzsche:

		Sauerstoff.
Vanadinsäure	4,78	0,46
Arseniksäure	31,55	10,95
Phosphorsäure	8,96	5,05
Kupferoxyd	31,68	6,89
Kalk	21,76	6,19
Wasser	5,49	4,88
	<u>104,22</u>	

Der Sauerstoff der Säuren, der Basen und des Wassers ist = 5 : 3,8 : 4,1
nach sich das Mineral als



gemengt oder isomorph gemischt mit etwas R^4V (Kalk-Volborthit) betr.
lässt.

Fritzsche: Pogg. Ann. LXXVII, 439.

IV. Euchroit.

Färbt sich beim Erhitzen gelblichgrün, verhält sich sonst wie Oliven
Der E. von Libethen in Ungarn enthält nach:

	Turner.	Wöhler.	Kühn.
Arseniksäure	33,02	33,22	34,42
Kupferoxyd	47,85	48,09	46,97
Wasser	18,80	18,39	19,34
	<u>99,67</u>	<u>99,70</u>	<u>100,70</u>

Wöhler fand ausserdem Spuren von Phosphorsäure, Eisen und Nickel.

Sauerstoff: $\text{As} : \text{Cu} : \text{H}$

$$\text{T.} = 11,46 : 9,65 : 16,71 = 5 : 4,2 : 7,3$$

$$\text{W.} = 11,53 : 9,70 : 16,35 = 5 : 4,2 : 7,1$$

$$\text{K.} = 11,95 : 9,48 : 17,16 = 5 : 4,0 : 7,2$$

$$\text{angenommen} = 5 : 4 : 7$$

Der E. besteht mithin aus 4 At. Arseniksäure, 4 At. Kupferoxyd und
Wasser,

$$\begin{aligned} \text{Cu}^4 \text{As} + 7\text{aq} &= (\text{Cu}^3 \text{As} + 6\text{aq}) + \text{CuH.} \\ 4 \text{ At. Arseniksäure} &= 1440,0 = 34,17 \\ 4 - \text{ Kupferoxyd} &= 1986,4 = 47,14 \\ 7 - \text{ Wasser} &= 787,5 = 18,69 \\ \hline &4213,9 \quad 100. \end{aligned}$$

Turner: Edinb. phil. J. No. IV. 304. Schwgg. J. XLV, 283. — Wöhler
der Chem. u. Pharm. LI, 285. — Kühn: Ebendas. LI, 123.

V. Erinit.

grünes Kupferarseniat in warzen- und nierenförmigen Massen, angeb-
der Grafschaft Limerik in Irland, nach Turner's approximativer Ana-
haltend:

		Sauerstoff.
Arseniksäure	33,78	44,73
Kupferoxyd	59,44	44,99
Wasser	5,01	4,44
Thonerde	4,77	
	<hr/> 100.	

erstoffverhältniss ist = 5 : 5 : 2. Ist daher der E. eine selbstständige
ing, so besteht er aus 1 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 2 At.

$\text{Cu}^5 \text{As} + 2 \text{aq} = \text{Cu}^3 \text{As} + 2 \text{Cu H.}$		
1 At. Arseniksäure	= 1440	= 34,71
5 - Kupferoxyd	= 2483	= 59,86
2 - Wasser	= 225	= 5,43
	<hr/> 4148	<hr/> 100.

urner: Ann. of Phil. 1828. IV, 454. Pogg. Ann. XIV, 228.

VI. Cornwallit.

hält sich wie Olivenit.

ses von Zippe unterschiedene, in Cornwall mit Olivenit und Kupfer-
e vorkommende Arseniat, dessen sp. G. = 4,166 ist, enthält nach dem
veier Analysen von Lerch:

		Sauerstoff.
Arseniksäure	30,22	40,49
Phosphorsäure	2,15	4,20
Kupferoxyd	54,55	44,04
Wasser	43,02	44,56
	<hr/> 99,94	

erstoffmengen sind demnach gleich gross oder = 5 : 5 : 5. Der C. ist
ine Verbindung von 1 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 5 At.



isomorphen Phosphat ist etwa 1 At. gegen 9 At. Arseniat vorhanden.

$\frac{1}{9}$ At. Arseniksäure	= 1296,0	= 29,25
$\frac{1}{9}$ - Phosphorsäure	= 88,7	= 2,04
5 - Kupferoxyd	= 2483,0	= 56,04
5 - Wasser	= 562,5	= 42,70
	<hr/> 4430,2	<hr/> 100.

erch (Zippe): Abh. der böhm. Ges. d. Wiss. 1846.

VII. Kupferschaum.

Decrepitirt sehr stark beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. zu einer nicht krystallinischen Perle, verhält sich aber sonst wie Olivenit.

Löst sich in Säuren mit Brausen auf; mit Ammoniak digerirt, hinterlässt er einen weissen Rückstand von kohlensaurem Kalk.

Nach v. Kobell enthält der strahligblättrige K. von Falkenstein in Tyrol

			Sauerstoff.
Arseniksäure	25,04	oder: 28,96	10,05
Kupferoxyd	43,88	50,82	10,25
Wasser	17,46	20,22	17,97
Kohlens. Kalk	13,65	100.	
	100.		

In dem Arseniat ist der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 5 : 5 : 9. Setzt man 5 : 5 : 9, so ist der K. eine Verbindung von 4 At. Arseniat, 5 At. Kupferoxyd und 9 At. Wasser,



Da aber selbst reine Stücke des Minerals kohlensauren Kalk enthalten, so derselbe vielleicht wesentlich. v. Kobell's Analyse zufolge ist 4 At. desselben gegen 4 At. Arseniat vorhanden,



Weitere Analysen müssen hierüber entscheiden.

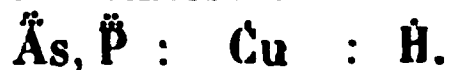
v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 253.

VIII. Strahlerz.

Wird beim Erhitzen schwarz; hinterlässt v. d. L. auf Kohle zuletzt ein dehnbares Kupferkorn. Verhält sich sonst wie Olivenit.

	Chenevix.	Rammelsberg.	Damour.
		Sp. G. = 4,359.	Sp. G. = 4,342.
Arseniksäure	33,5	29,74	27,08
Phosphorsäure	—	0,64	1,50
Kupferoxyd	22,5	60,00	62,80
Wasser	12,0	7,64	7,57
Kieselsäure	3,0	1,12	—
Eisenoxyd	27,5	0,39	0,49
Kalk	—	0,50	99,44
	98,5	100.	

Die Sauerstoffverhältnisse sind:



$$\text{R.} = 10,67 : 12,10 : 6,79 = 5 : 5,7 : 3,2$$

$$\text{D.} = 10,24 : 12,69 : 6,74 = 5 : 6,2 : 3,2$$

$$\text{angenommen} = 5 : 6 : 3$$

enthält also 1 At. Arseniksäure, 6 At. Kupferoxyd und 3 At. Wasser,



1 At. Arseniksäure	= 1440,0 = 30,27
6 - Kupferoxyd	= 2979,6 = 62,64
3 - Wasser	= 337,5 = 7,09
	<hr/> 4757,1 100.

mour: S. Olivenit. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 540.

IX. Kupferglimmer.

decrepitiert beim Erhitzen, und blättert sich auf; giebt v. d. L. eine schlacke, welche ein Kupferkorn einschliesst. (Damour). Decrepitiert stark zerfallen und schwärzt sich. (Hermann).

analysen des K. aus Cornwall: a) Chenevix. b) Hermann. Sp. G. = Damour. Sp. G. = 2,659.

	a.	b.	c.	
			$\alpha.$	$\beta.$
Arseniksäure	24	17,54	19,35	21,27
Phosphorsäure	—	—	1,29	1,56
Kupferoxyd	58	44,45	52,92	52,30
Eisenoxydul	—	2,92	—	—
Wasser	24	31,19	23,94	22,58
Thonerde	—	3,93 ¹⁾	4,80	2,13
	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 99,30	<hr/> 99,84

Die abweichenden Resultate bei einem krystallisirten Mineral sind be-

Sauerstoffgehalt $\text{As} : \text{Cu} : \text{H}$

$$a = 7,29 : 11,71 : 18,67 = 5 : 8,0 : 12,8$$

$$b = 6,08 : 9,64^2) : 27,73 = 5 : 8,0 : 22,8$$

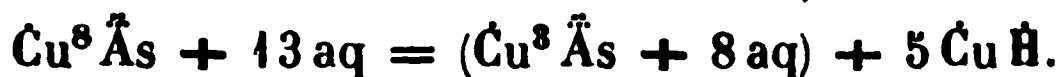
$$c\alpha = 6,72 : 10,67 : 21,28 = 5 : 7,9 : 15,8$$

$$\beta = 7,38 : 10,55 : 20,07 = 5 : 7,1 : 13,6$$

ist die Phosphorsäure als mit Thonerde verbunden betrachtet.

Zusammensetzung bleibt mithin zweifelhaft.

Nach dem Sauerstoffverhältniss in $\alpha = 5 : 8 : 13$, so wäre der K.



$c\alpha = 5 : 8 : 15$, so wäre er



$b = 5 : 8 : 23$, so wäre er



Damour: S. Olivenit. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIII, 294.

Phosphorsäure.

schliesslich des Eisenoxyduls.

X. Linsenerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser, ohne zu decrepitiren, und wird dunkel. Bildet v. d. L. auf Kohle eine aufgeschwollene Masse mit einzelnen Kupfem. Hermann. Wird beim Erhitzen grün und fängt an zu glühen, wo es dunkelbraun wird. Schmilzt v. d. L. auf Kohle langsam, und bildet spröde rothe Kugel; giebt bei der Reduktion mit Soda weisse Schuppen Arsenikkupfer. (Damour).

Wird von Säuren, und selbst von Ammoniak vollständig aufgelöst. *mour.*

Analysen des Linsenerzes aus Cornwall: a) *Chenevix*. b) Hellkrystallisirtes L. Trolle Wachtmeister. c) Ebensolches, sp. G. = 2, Hermann. d) Ebensolches, sp. G. = 2,964. *Damour.*

	a.	b. ¹⁾	c. ²⁾	d.	
				α .	β .
Arseniksäure	14	23,14	23,05	22,22	22,40
Phosphorsäure	—	2,98	3,73	3,49	3,24
Kupferoxyd	49	39,16	36,38	37,18	37,40
Thonerde	—	8,94	10,85	9,68	10,09
Wasser	35	25,78	25,01	25,49	25,44
	98	100.	99,02	98,06	98,47

Sauerstoff: As : P : Cu : Al : H

$b = 8,03 : 4,67 : 7,90 : 4,17 : 22,92$

$c = 8,00 : 2,09 : 7,34 : 5,06 : 22,22$

$d\alpha = 7,71 : 4,95 : 7,50 : 4,52 : 22,65$

$\beta = 7,78 : 4,81 : 7,54 : 4,71 : 22,61$

Oder: As, P : Cu : Al : H

$b = 5 : 4,0 : 2,1 : 11,8$

$c = 5 : 3,6 : 2,5 : 11,0$

$d\alpha = 5 : 3,9 : 2,3 : 11,7$

$\beta = 5 : 3,9 : 2,4 : 11,8$

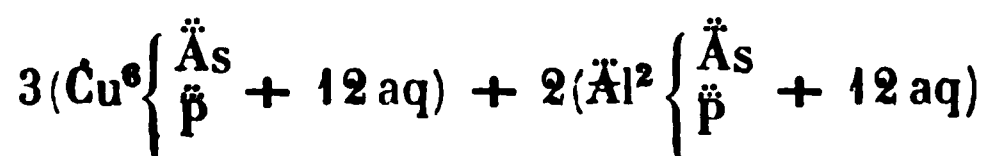
Die Analysen dieser ungewöhnlichen Verbindung stimmen sehr genau überein, wenn man den Sauerstoff der beiden Basen addirt, indem dann in

$b \quad 5 : 6,1 \quad d\alpha \quad 5 : 6,2$

$c \quad 5 : 6,1 \quad d\beta \quad 5 : 6,3$

erfolgt.

Nimmt man das Verhältniss 5 : 6 : 12 an, zugleich aber, dass das Kupferoxyd anderthalbmal soviel Sauerstoff als die Thonerde enthält, so lässt sich L. als



bezeichnen.

1) Nach Abzug von 3,41 Eisenoxyd, 4,04 Kieselsäure und 2,95 Gangart.

2) Nach Abzug von 0,98 Eisenoxyd.

Ist 4 At. der Phosphate gegen 4 At. der Arseniate vorhanden, so erfordert die Formel

4 At. Arseniksäure	= 5760 = 23,43
4 - Phosphorsäure	= 887 = 3,56
48 - Kupferoxyd	= 8939 = 35,90
4 - Thonerde	= 2568 = 10,34
60 - Wasser	= 6750 = 27,10
	<hr/>
	24904 100.

Andererseits könnte man im L. ein Thonerdephosphat und ein Kupferarsenat annehmen.

Nun verhält sich der Sauerstoff von

$\text{P} : \text{Al}$	$\text{As} : \text{Cu}$
$b = 5 : 12$	$5 : 4,9$
$c = 5 : 12$	$5 : 4,6$
$d\alpha = 5 : 11,6$	$5 : 4,9$
$d\beta = 5 : 13$	$5 : 4,9$

= 5 : 12 und 5 : 5, entsprechend den Salzen Al^4P und Cu^5As . Zieht man nun das Verhältniss von Thonerde und Kupferoxyd in Betracht, so giebt

c	$(\text{Al}^4\text{P} + 3\text{Cu}^5\text{As}) + 48\text{aq}$
d	$(\text{Al}^4\text{P} + 4\text{Cu}^5\text{As}) + 60\text{aq}$
b	$(\text{Al}^4\text{P} + 5\text{Cu}^5\text{As}) + 72\text{aq}$

kann sich vorstellen, dass beide Glieder 12 At. Wasser enthalten,

c	$\text{Al}^4\text{P} + 12\text{aq} + 3(\text{Cu}^5\text{As} + 12\text{aq})$
d	$\text{Al}^4\text{P} + 12\text{aq} + 4(\text{Cu}^5\text{As} + 12\text{aq})$
b	$\text{Al}^4\text{P} + 12\text{aq} + 5(\text{Cu}^5\text{As} + 12\text{aq})$

bliebe dann noch zu ermitteln, ob die Menge des Arseniats wirklich variirt.

Damour: S. Olivenit. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 296. — Trolle Wachtmeister: K. Vet. Acad. Handl. 1832. 80. Berzel. Jahresb. XIII, 477.

3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Mimetesit. (Grün- und Braunbleierz z. Th.).

Schmilzt v. d. L. auf Kohle, jedoch etwas schwerer als der Pyromorphit, beim Abkühlen krystallinische Oberfläche, und reducirt sich leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu Bleikörnern.

Löst sich in Salpetersäure sowohl als auch in Kalilauge auf.

Wöhler und Kersten haben die hierher gehörigen Mineralien besonders untersucht. Dieselben sind theils reines arseniksaures Bleioxyd-Chlorblei, als isomorphe Mischungen dieser Verbindung mit den entsprechenden phosphorsäuren, und mit den analogen Kalkverbindungen.

A. Nur Arseniksäure enthaltend.

1. Grube Azulaques bei la Blanca, Zacatecas, Mexiko. Gelbe nadelförmige Krystalle auf Gelbbleierz. Bergemann.

B. Arseniksäure und Phosphorsäure enthaltend.

2. Phönixville, Chester Co., Pennsylvanien. Farblose oder gelbe Krystalle. Smith.
 3. Johann-Georgenstadt. Gelb, krystallisirt; früher schon von Val. Rose qualitativ bestimmt. Wöhler.
 4. Caldbeckfell in Cumberland. (Kampylit Brth.). Sp. G. = 7,248. Ram-
 melsberg.
 5. Horrhausen. Dufrénoy.
 6. Cornwall. Dufrénoy.
 7. Preobraganskisches Bergwerk, Sibirien. Durch einen Pyrolusitüberzug äußerlich schwarze, innerlich gelbe Krystalle; sp. G. = 6,653. Struve

C. Kalk enthaltend.

8. Långbanshytta, Schweden. (Hedyphan. Brth.). Derb, grauweiss; sp. G. = 5,404—5,496. Kersten.
 9. Mina grande bei Arqueros in Chile. Gelb, erdig. Domeyko.

A.

	1.
Chlor	2,44
Arseniksäure	23,06
Bleioxyd	74,96
	<u>100,46</u>

B.

	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Chlor	2,39	nicht best.	2,44	2,65	2,31	2,38
Arseniksäure	23,47	21,19	18,47	22,20	21,65	19,58
Phosphorsäure	0,14	nicht best.	3,34	0,38	0,79	2,44
Bleioxyd	74,58	75,36	76,47	74,62	73,87	76,44
	<u>100,28</u>		0,50 ¹⁾	<u>99,85</u>	<u>98,62</u>	<u>100,54</u>
			<u>101,19</u>			

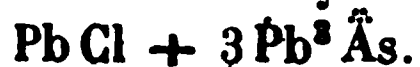
C.

	8.	9.
Chlor	2,66	2,41
Arseniksäure	22,78	12,06
Phosphorsäure	nicht best.	5,36
Vanadinsäure	—	1,94
Bleioxyd	51,03	68,46
Kalk	14,09	8,31
Kupferoxyd	—	0,96
		<u>99,50²⁾</u>

1) Kalk.

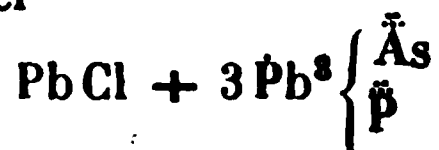
2) Nach Abzug von 1,1 Thonerde und Eisenoxyd, 2 Thon, 1,12 Wasser.

Die Isomorphie des M. mit dem Pyromorphit, welche Anlass war, beide Mineralien als Grün- und Braunbleierze zusammenzufassen, lässt schon im Voraus erkennen, dass der erstere eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittel arseniksaurem Bleioxyd sein müsse,



1 At. Chlor	=	443,3	=	2,38	
1 - Blei	=	1294,6	=	6,96	} = Pb 74,97
9 - Bleioxyd	=	12551,4	=	67,45	
3 - Arseniksäure	=	4320,0	=	23,21	
		<u>18609,3</u>		<u>100.</u>	

B. Dies sind isomorphe Mischungen von Mimetesit und Pyromorphit, entsprechend der Formel



	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Chlorblei	9,38	9,44	9,45	10,40	9,05	9,33
Arseniks. Bleioxyd	89,52	82,75	71,70	86,70	84,55	76,73
Phosphors. Bleioxyd	0,84	7,61	19,00	2,45	4,50	13,94
	<u>99,73</u>	<u>99,77</u>	<u>100,15</u>	<u>98,25</u>	<u>98,10</u>	<u>100.</u>

Der Sauerstoff von $\text{P} : \text{As}$

$$\text{ist in 2} = 0,08 : 8,04 = 1 : 100,0$$

$$3 = 0,75 : 7,35 = 1 : 9,8$$

$$4 = 1,88 : 6,44 = 1 : 3,4$$

$$5 = 0,21 : 7,70 = 1 : 37,0$$

$$6 = 0,44 : 7,51 = 1 : 17,0$$

$$7 = 1,37 : 6,80 = 1 : 5,0$$

Wahrscheinlich ist in diesen Varietäten 1 At. der Phosphorverbindung mit etwa 3, 5, 9, 18, 36 und 100 At. der Arsenikverbindung vereinigt.

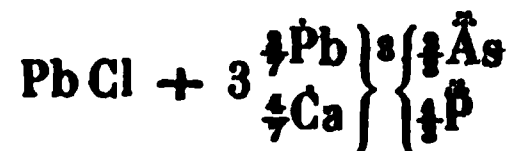
C. Der Sauerstoff der Oxyde in No. 8 ist

As	7,90	Pb	3,66
		Ca	4,02
			<u>7,68</u>

Rechnet man nur Chlorblei an (richtiger auch Chlorcalcium), so ist das Resultat der Rechnung:

		Sauerstoff.
Chlor	2,66	
Blei	7,77	0,60
Arseniksäure	22,78	7,90
Phosphorsäure	6,96	3,90
Bleioxyd	42,66	3,06
Kalk	14,09	4,02
	<u>96,92</u>	

Bei der Analyse hat mithin ein ansehnlicher Verlust stattgefunden. Corrig führt sie zu



oder vielleicht im ersten Gliede auch etwas R Fl enthaltend.

Das erdige Mineral aus Chile scheint Hedyphan zu sein, der etwas vana-
dinsaures Bleioxyd enthält.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 404. — Domeyko: Ann. Mines, IV. Sér. 145. — Dufrénoy: Traité de Min. III, 46. — Kersten: Schwgg. J. LXII, 4. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCI, 346. — V. Rose: Gehlen's N. J. III, 63. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Struve: S. Pyromorphit. — Wöhler: Pogg. Ann. IV, 464.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Pittizit.

Verhält sich dem Diadochit ähnlich, giebt aber v. d. L. auf Kohle Arsen-
dämpfe und schmilzt (nach v. Kobell) zu einer schwarzen magnetischen Masse.

Durch kochendes Wasser wird Schwefelsäure ausgezogen. Chlorwasser-
stoffsäure löst ihn vollständig auf. Kalilauge zersetzt ihn, doch ist das ab-
geschiedene Eisenoxyd nicht frei von Arseniksäure.

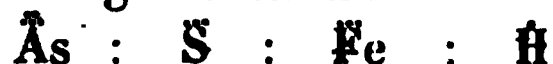
1. Grube Christbescheerung bei Freiberg. a) Klaproth. b) Laugier. c) Stromeyer.
2. Kohlengrube Heinrichsglück bei Nieder-Lazisk in Schlesien. Gelbbraun. Zellner.
3. Grube Stamm Asser bei Schwarzenberg in Sachsen. Braun, durchscheinend. Rammelsberg.
4. Sieglitzstollen im Radhausberge bei Gastein. Gelb. Rammelsberg.

	1.			2.		3.		4.	
	a.	b.	c.			a.	b.		
Arseniksäure	—	20	26,06	—	26,70	24,67	28,45		
Schwefelsäure	8	14	10,04	6,25	13,94	5,20	4,36		
Eisenoxyd	67	35	33,09	55,00	34,85	54,66	58,00		
Manganoxyd	—	—	0,64	—	—	—	—		
Wasser	25	30	29,25	38,25	24,54	45,47	42,59		
	100.	99	99,08	99,50	100.	100.	100.		

Stromeyer fand zuerst die Arseniksäure in den von Klaproth und Zellner untersuchten Abänderungen auf.

Dass diese amorphen Massen Gemenge von Arseniaten und Sulfaten mit Eisenoxyd sind, lässt sich aus den Analysen leicht entnehmen.

Die Sauerstoffmengen sind in :



$$1c = 9,05 : 6,02 : 10,12 : 26,00 = 5 : 3,3 : 5,6 : 14,4$$

$$3 = 9,27 : 8,32 : 10,45 : 21,81 = 5 : 4,5 : 5,6 : 14,8$$

$$4a = 8,57 : 3,42 : 16,40 : 13,75 = 5 : 4,8 : 9,6 : 8,0$$

$$4b = 9,88 : 2,64 : 17,40 : 11,19 = 5 : 4,3 : 8,8 : 5,7$$

4. Mit dem corrigirten Sauerstoffverhältniss 5 : 3 : 6 : 15 erhält man die Formel



welche dieselben Salze wie die des Diadochits einschliesst.

$$2 \text{ At. Arseniksäure} = 2880 = 25,58$$

$$2 - \text{Schwefelsäure} = 1000 = 8,89$$

$$4 - \text{Eisenoxyd} = 4000 = 35,56$$

$$30 - \text{Wasser} = 3375 = 29,97$$

$$\underline{11255} \quad 100.$$

3. Mit 5 : 4,5 : 6 : 12 lässt sich die Formel



berechnen.

$$2 \text{ At. Arseniksäure} = 2880 = 25,98$$

$$3 - \text{Schwefelsäure} = 1500 = 13,55$$

$$4 - \text{Eisenoxyd} = 4000 = 36,12$$

$$24 - \text{Wasser} = 2700 = 24,35$$

$$\underline{11080} \quad 100.$$

Nach enthielte dieser Sinter 1 At. Schwefelsäure mehr als der vorhergehende. Er zieht aus ihm etwa die Hälfte der Schwefelsäure aus.

4. Schon die äussere Beschaffenheit dieses Sinters deutet auf ungleiche Beschaffenheit der Masse. Nur um die Resultate in einem Ausdruck zusammenzufassen, dürfte man

$$a = 3 \text{Fe} \text{As} + 2 \text{Fe} \text{S} + 4 \text{Fe} \text{H} + 20 \text{aq}$$

$$b = 2 \quad ,, \quad + 1 \quad ,, \quad + 3 \quad ,, \quad + 8 \quad ,,$$

von.

Vgl. den schwefelsäurefreien Sinter (bei Skorodit).

Klaproth: Beitr. V, 247. — Laugier: Ann. Chim. Phys. XXX, 325. — Ram-
melsberg: Pogg. Ann. LXII, 439. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 184. — Zell-
ner: Schwgg. J. XIII, 330.

Beudantit s. Phosphate.

N. Antimoniate (Antimonite und Selenite).

Romeit.

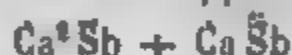
Dieses in sehr kleinen röthlichgelben Quadratoktaedern krystallisirte Mineral von St. Marcel, dessen sp. G. = 4,675—4,714 ist, und welches sich nicht Säuren auflöst, ist von Damour untersucht worden.

	Früher.		Später.	Sauerstoff.
	a.	b.	c.	
Antimon	63,44	62,34	63,38	
Sauerstoff			15,75	15,75
Kalk	16,65	16,19	16,60	4,74
Eisenoxydul	1,19	1,41	1,71	0,88
Manganoxydul	2,16	2,61	1,23	0,27
Kieselsäure	0,64	0,97	0,98	
			99,65	

Hiernach ist die in dem R. enthaltene Oxydationsstufe des Antimons die mediäre Verbindung von Antimonsäure und antimoniger Säure, $\text{Sb}\bar{\text{Sb}}$,

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	80,1	79,0
Sauerstoff	19,9	21,0
	100.	100.

Ferner ist der Sauerstoff der Basen nahe ein Drittel von dem dieser Verbindung, so dass man den Romeit als ein Doppelsalz



betrachten kann.

			Gefunden.
2 At. Antimon	= 3008 = 61,71	} 78,48	64,63
8 - Sauerstoff	= 800 = 16,47		16,06
3 - Kalk	= 1050 = 21,82		19,29
	4858 100.		100.

Nach Breithaupt ist der R. isomorph mit dem Scheelit, wonach 1 für antimonigsauren Kalk



halten sollte.

1 At. Antimon	= 1504 = 69,82
3 - Sauerstoff	= 300 = 13,93
1 - Kalk	= 350 = 16,25
	2154 100.

Es lässt sich nicht läugnen, dass diese Ansicht sehr wahrscheinlich ist. Die Seltenheit des Minerals, die Schwierigkeit es rein zu erhalten, und die Schwierigkeit die Oxydationsstufe des Antimons zu bestimmen, können wohl die Differenzen verursacht haben.

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1859. No. 10. — Damour: Ann. Mines III. 1867. IV. Sér. III, 479.

Bleiniere.

Giebt beim Erhitzen Wasser und färbt sich dunkler. Reducirt sich auf Kohle unter Absatz eines weissen und gelben Beschlages an antimonigem Blei.

Nertschinsk, Sibirien. Sp. G. = 4,60—4,76. Hermann.
Horrhausen im Sayaschen. Gelb, erdig, von Quarz und Brauneisenstein
geleitet. Stamm.

	1.	Sauerstoff.	2. ¹⁾	Sauerstoff.
Antimonsäure	31,71	7,91	42,02	10,48
Bleioxyd	61,83	4,48	51,90 ²⁾	8,72
Wasser	6,46	5,74	6,08	5,40
	100.		100.	

Sauerstoff von $\text{Pb} : \text{Sb} : \text{H}$
ist in 1 = 2,8 : 5 : 3,6, fast = 3 : 5 : 3 $\frac{1}{2}$
2 = 1,8 : 5 : 2,6 = 2 : 5 : 2 $\frac{1}{2}$

wäre die Bleiniere von

Nertschinsk.	Horrhausen.
$2 \text{Pb}^3 \text{Sb} + 7 \text{aq}$	$2 \text{Pb}^2 \text{Sb} + 5 \text{aq}$
$2 \text{Sb} = 4008 = 30,45$	$2 \text{Sb} = 4008 = 39,40$
$6 \text{Pb} = 8367 = 63,57$	$4 \text{Pb} = 5578 = 54,96$
$7 \text{H} = 787 = 5,98$	$5 \text{H} = 562 = 5,64$
13162 100.	10148 100.

Substanzen sind wahrscheinlich nicht ganz reine Verbindungen, was ihrer
Zusammensetzung zufolge auch kaum zu erwarten ist.

Ähnliche, nach Brooke aus der Zersetzung von Jamesonit entstandene
Substanzen, welche bei Lostwithiel in Cornwall vorkommen, enthalten nach:

	Dick.	Heddle.		
		a.	b.	c. (Braun)
Antimonsäure	47,36	42,22	42,44	46,70
Bleioxyd	40,73	47,04	46,68	43,94
Wasser	11,91	11,50	11,98	6,62
	100.	100,76	101,40	97,26

Die in a, b und c soll antimonsaure antimonige Säure sein.

Von früher hatte Pfaff in der sibirischen Bleiniere: 43,96 antimons.
Bleioxyd, 16,42 Arseniksäure, 33,1 Bleioxyd, 3,24 Kupferoxyd, 0,24 Ei-
sen, 2,34 Kieselsäure, 0,62 Schwefelsäure, 3,32 Eisen, Mangan und un-
bekannte Substanz gefunden.

Brooke (Dick, Heddle): Phil. Mag. XII, 126. — Hermann: J. f. pr. Ch.
IV, 479. — Pfaff: Schwgg. J. XXVII, 1. — Stamm: Pogg. Ann. C, 618.

Antimonsaures Quecksilberoxyd (?). Nach Domeyko wäre ein zinnoberähnliches
aus den chilenischen Quecksilbergruben eine Verbindung von Quecksilberoxyd mit
Antimon in einer Probe von Illapel fand er 12,5 p. C. von letzterem, 14 p. C. Quecksilberoxyd,
10 p. C. Eisenoxyd, Kieselsäure und Wasser. In einer anderen von Punitagui waren 8,
5 p. C. der beiden ersteren enthalten.

Die Angaben sind zu unbestimmt, um über die Existenz eines derartigen Quecksilber-
Antimon zu entscheiden zu können.

Ann. Mines IV. Sér. VI, 188.

Nach Abzug von 8,91 Brauneisenstein.
inschliesslich 0,84 Kupferoxyd.

Selenigsaures Bleioxyd. Ein Mineral von der Grube Friedrichsglück im Glasbachgraben des Thüringerwaldes wäre nach Kersten diese Verbindung.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt zu einer schwarzen Masse, giebt dabei Spuren Selen und seleniger S., schmilzt v. d. L. auf Kohle unter starkem Selengeruch zu metallischen Körnern, indem sich ein Blei- und Selenbeschlag absetzt, und reagirt mit den Flammen auf etwas Kupfer und Eisen.

In Salpetersäure bildet es eine schwach grüne Auflösung.

Pogg. Ann. XLVI, 277.

Selenigsaures Quecksilberoxydul (Onofrit) ist ein zu S. Onofre in Mexiko vorkommendes gelbes erdiges Mineral von dieser Zusammensetzung.

Nach Köhler verflüchtigt es sich beim Erhitzen mit Selengeruch, wobei Quecksilber und eine gelbe Verbindung sublimiren. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich unter Abscheidung von Selen auf, und von Kalilauge wird es geschwärzt.

Pogg. Ann. LXXXIX, 446.

O. Tantalate und Niobate.

Tantalit.

Das Löthrohrverhalten der Tantalite stimmt darin überein, dass sie in Hitze unveränderlich sind. Von Borax werden sie langsam aufgelöst und geben die Reaktionen des Eisens; die bis zu einem gewissen Grade gesättigte kann grauweiss geflattert werden, besonders wenn sie vorher mit der Reduktionsflamme behandelt worden; bei völliger Sättigung wird sie unter dem Kühlen von selbst unklar.

Die wolframfreien T. (Tammela, Kimito, Finbo) geben mit Phosphorsalz Gläser, welche von Eisenoxyd gefärbt sind, und im Reduktionsfeuer bleichgelb, oder auf Kohle mit Zinn grün werden. Die wolframhaltigen (Broddö) geben im Reduktionsfeuer ein Glas, welches beim Erkalten dunkelroth wird und welches, auf Kohle mit Zinn behandelt, seine rothe Farbe behält.

Mit Soda geben die T. Manganreaktion. Mit Soda und etwas Borax oder man auf Kohle in gutem Reduktionsfeuer sehr häufig metallisches Zinn.

Nach Berzelius verwandelt sich der T. im Kohlentiegel in starker Glühhitze in eine äusserlich messinggelbe metallähnliche Masse, aus welcher Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Wasserstoffgas Eisen und Mangan löst.

Von Säuren werden die Tantalite nicht angegriffen. Nur durch schmelzen des Kalihydrat oder saures schwefelsaures Alkali werden sie in der Glühhitze aufgeschlossen.

Hatchett entdeckte im J. 1801 in einem schwarzen nordamerikanischen Mineral ein neues Metall, welches er Columbium nannte. Ein Jahr später entdeckte Ekeberg in dem Ytrotantalit von Ytterby und in einem Mineral von Kiruna in Finland gleichfalls ein solches Metall, dem er den Namen Tantal gab, dessen Existenz Klaproth bestätigte, worauf Wollaston im J. 1809 die Identität beider behauptete, die auch seitdem von den Chemikern angenommen

Berzelius untersuchte später die Tantalite aus Finland und Schweden und **Vogel** erkannte ihr Vorkommen zu Bodenmais in Baiern. In Frankreich wurden sie nachgewiesen. **Berzelius** hatte inzwischen seinen gemeinschaftlichen Untersuchungen mit **Gahn** und **Eggertz** den Niob- und Wolframgehalt mancher Tantalite aufgefunden, und **Thomson** seine Analysen von Tantaliten angestellt.

Nachdem **G. Rose** die Aehnlichkeit der Krystallform des Wolframs, des bairischen und amerikanischen Tantalits hervorgehoben, und schon **Wollaston** Unterschiede im spec. Gew. der verschiedenen Tantalite gefunden, beschäftigte sich **H. Rose** seit dem J. 1840 mit diesen Mineralien, und ausführliche Analysen derselben unter seiner Leitung ausführen. Dabei fand er, dass die Säure des T. von Bodenmais aus zwei einander höchst ähnlichen, schwer zu trennenden Säuren besteht, von welchen die eine in den finnischen Tantaliten allein vorkommt. Für diese behielt er den Namen Tantal-
säure bei, während er die andere Niobsäure nannte. Zwei Jahre später ermittelte er in Folge fortgesetzter mühevoller Untersuchungen die zweite Säure des französischen Tantalit für verschieden von der Tantalsäure und ertheilte ihr den Namen Pelopsäure.

Nachdem zugleich die Krystallform des finländischen Tantalits Verschiedenheiten im Vergleich zu der des bairischen und amerikanischen ergeben hatte, wurde die bairische Tantalit auf die finländischen und schwedischen Mineralien als Verbindungen der eigentlichen Tantalsäure beschränkt, die Bezeichnung Columbit aber für die übrigen angenommen.

Auch in dem Columbit aus Nordamerika fand **H. Rose** beide Säuren des Columbit auf, jedoch eine viel geringere Menge Pelopsäure.

Durch fortgesetzte unermüdete Versuche mit diesen durch ihre Seltenheit und vielfache Aehnlichkeit äusserst schwer von einander zu trennenden Mineralien gelangte **H. Rose** im J. 1853 zu dem Resultat, dass die Niob- und Pelopsäure Verbindungen des nämlichen Metalls sind, dessen höhere Oxydation die Pelopsäure, dessen niedere die bis dahin Niobsäure genannte Substanz ist, obwohl es nicht gelang, letztere durch oxydirende Mittel in jene zu verwandeln. Dadurch wurde eine Veränderung der Nomenklatur erforderlich. **H. Rose** nennt nun die frühere Pelopsäure Niobsäure, und die früher Columbit Namen tragende Unterniobsäure.

Die Tantalite sind im Wesentlichen tantalsaures Eisenoxydul, meist in kleineren oder grösseren Mengen von tantalsaurom Manganoxydul, wozu sie öfters noch ein geringer Kalk- und Kupfergehalt tritt. Von anderweitigen Bestandtheilen findet sich fast immer Zinnsäure, welche isomorph mit der Tantalsäure ist, ferner in den französischen Tantaliten eine Substanz, welche in ihrem Verhalten der Zirkonsäure am nächsten steht. Wenn nun letztere in Folge von **Deville's** Untersuchungen als eine Verbindung von 1 At. Metall und 2 At. Sauerstoff zu betrachten ist, so könnte

sie gleichfalls die Stelle der Tantal- und Zinnsäure (Titansäure, Kie-
vertreten. Was endlich die Wolframsäure betrifft, welche in eini-
galiten vorkommt, so deutet die Formenähnlichkeit des Wolframs, O
und Tantalits allerdings auf eine Isomorphie der Wolframate mit de
laten, die aber bis jetzt, da die Wolframsäure 3 At. Sauerstoff entha
sowenig von analoger Zusammensetzung begleitet sein würde, wie die
phie der Phosphate und der Vanadate.

A. Chanteloub bei Limoges, Frankreich.

Spec. Gew.	1. Damour.	2. Jenzsch.		3. Chand
	7,64—7,65	a. 7,703	b. 7,027—7,042	7,53.
Tantalsäure	82,98	83,55	78,98	79,8
Zinnsäure	1,21	1,02	2,36	1,51
Kieselsäure	0,42	—	—	—
Zirkonsäure	—	1,54	5,72	1,39
Eisenoxydul	44,62	44,48	43,62	44,14
Manganoxydul	Spur	Spur	Spur	1,84
	99,23	100,59	100,68	98,67

B. Torro by, Kirchspiel Tammela, Finland.

Spec. Gew.	1. N. Nordenskiöld.	2. Jacobson.	3. Brooks.	4. Webe
	7,264	7,197		7,44
Tantalsäure	83,49	84,15	84,70	83,9
Zinnsäure	Spur	0,32	0,50	0,5
Eisenoxydul	43,75	44,63	44,29	43,8
Manganoxydul	1,12	0,90	1,78	0,7
Kalk	—	0,07	—	—
Kupferoxyd	—	1,81	0,04	0,1
	98,36	101,93	101,84	99,91

C. Skogbule, Kirchspiel Kimito, Finland.

Spec. Gew.	1. Klaproth.	2. Berzelius.	3.) Berzelius.	4. Herman
			7,936	
Tantalsäure	88	83,2	85,85	84,09
Zinnsäure	—	0,6	0,60	0,70
Eisenoxyd	—	—	—	40,08
Eisenoxydul	40	7,2	12,94	3,33
Manganoxydul	2	7,4	1,60	1,39
Kalk	—	—	0,56	—
Kupferoxyd	—	—	0,72 ²⁾	—
	100.	98,4	102,47	99,70

1) Von zimmetbraunem Pulver. Berzelius.

2) Kieselsäure.

3) Nach Demselben aus 73,07 Tantalsäure und 44,02 Unterniobsäure bestehend

4) Einmal 8,79 p. C. direkt erhalten.

	5. A. Nordenskiöld.	6.) Wornum.	7. Weber.	8. Weber.
Spec. Gew.	7,85	7,112—7,155		7,277
Tantalsäure	84,44	77,83	75,71	76,81
Zinnsäure	1,26	6,81	9,67	9,14
Eisenoxydul	13,41	8,47	9,80	9,49
Manganoxydul	0,96	4,88	4,32	4,27
Kalk	0,15	0,50	—	0,41
Kupferoxyd	0,14	0,24	—	0,07
	100,36	98,73	99,50	100,19

D. Björtboda, Finland.

	4. A. Nordenskiöld.
Tantalsäure	83,79
Zinnsäure	1,78
Eisenoxydul	13,42
Manganoxydul	1,63
	100,62

E. Fahlun, Schweden.

	Berzelius.			
	1. Broddbo.		2. Finbo.	
	a.	b.	a.	b.
Tantalsäure	68,22	66,34	66,99	12,22
Zinnsäure	8,26	8,40	16,75	83,65
Wolframsäure	6,19	6,12	—	—
Eisenoxyd	9,58	11,07	7,67	2,18
Manganoxyd	7,15	6,60	7,98	1,22
Kalk	1,19	1,50	2,40	1,40
	100,59	100,03	101,79	100,67

Sauerstoffverhältniss R : R

A.		B.	
1.	= 3,24 : 15,91 = 1 : 4,9	2.	= 3,84 : 15,94 = 1 : 4,1
2a.	= 3,21 : 16,39 = 1 : 5,1	3.	= 3,58 : 16,08 = 1 : 4,5
2b.	= 3,02 : 16,91 = 1 : 5,6	4.	= 3,24 : 15,96 = 1 : 4,9
3.	= 3,54 : 15,74 = 1 : 4,4		

C.		D.	
= 3,26 : 16,19 = 1 : 5,0	Šn	1.	= 3,35 : 16,18 = 1 : 4,8 Šn
= 3,18 : 16,13 = 1 : 5,1	(1,46)		(0,38)
= 3,14 : 18,36 = 1 : 5,2	(2,07)		
= 3,20 : 16,44 = 1 : 5,1	(1,95)		

H. Rose hat durch besondere Versuche gefunden, dass das Eisen nur als dul vorhanden ist.

Nach den Analysen schwankt das Sauerstoffverhältniss von 1 : 4,1 bis 1,6.

) Angeblich von Tammela, aber wahrscheinlich von Kimito.

H. Rose betrachtet 1 : 4 als das wahre und ursprüngliche Verhältniss gleich wie nach seinen Untersuchungen bei den reinsten und frischesten Tantaliten sich das von 1 : 3 findet. Er glaubt mit Recht, dass die meisten Tantalite durch den Einfluss von kohlensäurehaltigem Wasser einen Theil des Oxydul verloren haben.

Es ist also der T. eine Verbindung von 1 At. Eisenoxydul und 2 At. Tantsäure, zweifachtantalsaures Eisenoxydul,



2 At. Tantsäure	= 2420 = 82,49
1 - Eisenoxydul	= 450 = 17,51
	<hr/> 2870 100.

Diese Verbindung ist mit der entsprechenden des Mangans isomorph und zwar sind in den T. von Kimito No. 6, 7 und 8 etwa 2 At. des Eisens gegen 1 At. Mangansalz vorhanden.

Ausserdem ist meistens eine gewisse Menge der Bistannate FeMnSn^2 vorhanden, besonders in den manganreichsten Abänderungen, und



Ueber die schwedischen T. haben wir Untersuchungen von H. Rose zu erwarten. In den Analysen von Berzelius sind die Sauerstoffmengen wenn die Oxyde auf Oxydule reducirt werden:

	1.		2.	
	a.	b.	a.	b.
Ta	12,86	12,54	12,63	2,30
Sn	4,77	4,80	3,58	17,90
W	4,28	4,26	—	—
Fe	4,94	2,21	4,53	0,43
Mn	4,12	4,04	4,64	0,25
Ca	0,34	0,43	0,68	0,40

Hiernach ist der Sauerstoff

von R : R

$$\begin{aligned} \text{in 1 a} &= 3,37 : 15,94 = 1 : 4,7 \\ 1 b &= 3,65 : 15,57 = 1 : 4,3 \\ 2 a &= 3,85 : 16,21 = 1 : 4,2 \\ 2 b &= 4,08 : 20,20 = 1 : 20. \end{aligned}$$

Die drei ersten geben mithin im Allgemeinen das Resultat der übrigen, und ist $\text{Fe} : \text{Mn}$ in No. 1 = 2 : 1, in No. 2 a = 1 : 1, ausserdem enthält a T. von Broddbo ein Wolframiat, so dass der Sauerstoff von W : Sn 4 : 14 : 10 ist, während No. 2 a aus $2 \text{R}\text{Sn}^2 + 7 \text{R}\text{Ta}^2$ zu bestehen No. 2 b hingegen muss eine grosse Menge freier Zinnsäure enthalten und wohl ein ganz zersetzter T. sein.

Nach A. Nordenskiöld zeigen die Krystalle des mangan- und zinnhaltigen T. von Kimito Winkelunterschiede im Vergleich zu den übrigen, daher als Ixiolith bezeichnet.

Hermann's Angaben bezüglich des finländischen Tantalits stehen Resultaten H. Rose's in direktem Widerspruch.

Zeitunst. Schwgg. J. XVI, 359. 447. XXXI, 374. Pogg. Ann. IV, 24. Aff. i. Fis.
 . — **Damour**: Compt. rend. XXV, 670. J. f. pr. Chem. XLII, 454. — **Eke-**
Scheerer's J. IX, 597. Crell's Ann. 1803. I, 46. — **Gehlen**: Schwgg. J. VI, 256.
ett: Crell's Ann. 1802. I, 257. — **Hermann**: J. f. pr. Chem. LXX, 205. —
ch: Pogg. Ann. XCVII, 404. — **Klaproth**: Beitr. V, 4. — **A. Nordenskiöld**:
 Pogg. Ann. CI, 630. CVII, 374. — **N. Nordenskiöld**: Berz. Jahresb. XII, 490.
 Ann. L, 658. — **G. Rose**: Pogg. Ann. LXIV, 474. 336. — **H. Rose** (Brooks,
 Her, Jacobson, Weber, Wornum): Ebendas. LXIII, 347. CIV, 85. —
aston: Schwgg. J. I, 520.

Columbit.

ält sich wie Tantalit. Beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure
 ch blau; Wasserzusatz verändert die Farbe in weiss. Scheerer.

b H. Rose's Untersuchungen ist es erwiesen, dass die Tantalite von
 Nordamerika, Baiern und vom Ural Unterniobsäure statt Tantalsäure
 daher man für sie, umsomehr als sie auch krystallographisch von
 lichen Tantaliten verschieden sind, den Namen Columbit gewählt hat.

Damour kommt auch in Frankreich und nach A. Nordenskiöld
 inland der Columbit neben dem Tantalit vor.

A. Bodenmais, Baiern.

	a. Vogel.	b. Dunin- Borkowsky.	c. Thomson.	d. ¹⁾ H. Rose.	e. ¹⁾ H. Rose.
iew.	6,464		6,038	6,390	
säure	75	75	79,65	84,07	81,34
	4	0,5	0,50	0,45	0,49
dul	47	20	44,00	44,30	43,89
ydul	5	4	7,55	3,85	3,77
yd	—	—	—	0,43	0,40
	98	99,5	101,70	99,80	99,29
	f. ²⁾ H. Rose.	g. ²⁾ Awdejew.	h. ²⁾ Jacobson.	i. Chandler.	k. Warren.
iew.	5,70	6,078		5,974	5,698 ⁴⁾
säure	79,68	80,64	79,73	75,02	78,51
	0,42	0,40	0,40	0,47	0,03
äure	—	—	—	0,39	1,47
dul	45,40	45,33	44,77	47,22	45,77
ydul	4,65	4,65	4,77	3,59	2,34
	—	0,24	—	0,22	0,30
yd	0,12	—	4,54	—	1,57 ⁵⁾
	99,67	100,93	100,88	96,94	99,96

ver schwarz; d krystallisirt.
 ikelrothbraunes Pulver.
 iklor, fast schwarz im Pulver.
 als Pulver.
 nesia.

Hermann prüfte die Natur der Säure eines solchen Columbits, dessen sp. G. = 6,29, und dessen Pulver schwarz war, und betrachtete sie als Unterniobsäure, vom sp. G. = 5,05. Später berichtigte er seine Angabe dahin, dass die Säure des bairischen C. aus 59,58 p. C. Unterniobsäure, 9,25 Niobsäure und 31,17 Tantalsäure bestehe.

Oesten hat Hermann's Versuche wiederholt, jedoch keine Tantalsäure finden können.

Hiergegen hat Hermann die Richtigkeit seiner Angaben zu vertheidigen gesucht.

B. Nordamerika.

Nächst Hatchett und Shepard, der mit dem C. von Chesterfeld einige Versuche anstellte, hat Thomson den amerikanischen C. untersucht, und durch geringeres sp. G. ausgezeichneten von Middleton als Torrelith unterschieden.

	4. Middleton, Connecticut.				
	a. Thomson.	b.) Schlieper.	c.) Hermann.	d. Chandler.	e.) Oesten.
Spec. Gew.	4,804	5,486—5,495	5,80	5,58—5,59	6,028—6,04
Unterniobsäure	73,90	78,83	78,22	76,79	79,80
Zinnsäure	—	0,29	0,40	0,60	0,56
Wolframsäure	—	—	0,26	—	—
Eisenoxydul	45,65	46,65	44,06	48,23	45,00
Manganoxydul	8,00	4,70	5,63	3,14	4,50
Kupferoxyd	—	0,07	—	—	—
Nickeloxyd	—	0,22	—	Ca 0,48	—
Kalk	—	0,45	Mg 0,49	99,24	99,86
Wasser	0,35	101,21	99,06		
	97,90				

	2. Fundort unbekannt.	
	a. H. Rose.	b. Grewink.
Spec. Gew.	5,708	5,320
Unterniobsäure	79,62	80,06
Zinnsäure	0,47	0,96
Eisenoxydul	46,37	42,59
Manganoxydul	4,44	5,97
Kupferoxyd	0,06	0,44
	100,96	100,02

4) Pulver braunroth.

2) Eine offenbar verwitterte Abänderung.

Hermann hielt die Säure dieses C., deren sp. G. = 4,6 war, für eine Verbindung von Niob-, Unterniob- und einer besonderen Säure, die er Ilmensäure, und auch im Yttrilmenit (S. Samarskit) gefunden zu haben glaubte. Erwähnte er jedoch derselben nicht mehr, und gab 82,38 p. C. Unterniob- und 17,62 Niobsäure an, zugleich aber theilte er mit, dass in diesem 1 p. C. Eisenoxyd enthalten seien.

C. Chanteloub, Limoges.

Krystallisirt in der Form des C. von Bodenmais; das Pulver grauschwarz; sp. G. = 5,60—5,727. Damour.

Unterniobsäure	78,74
Eisenoxydul	44,50
Manganoxydul	7,17
	<hr/> 100,41.

D. Hermanskär bei Björkskär, Kirchspiel Pojo, Finland.

A. Nordenskiöld.

Unterniobsäure	82,5
Zinnsäure	1,0
Wolframsäure	Spur
Eisenoxydul	13,2
Manganoxydul	5,5
	<hr/> 102,2

E. Ilmengebirge bei Miask, Ural.

Dieser C. wurde zuerst von Hermann untersucht, nachdem er zuvor als Columbite bezeichnet worden war. Nach Auerbach hat er die Krystallform der Columbite. Später ist er von Th. Bromeis und von Oesten analysirt worden. Er kommt mit Samarskit verwachsen vor, von dem er sich durch den mehr körnigen Bruch unterscheidet.

	a. Hermann.	b. Bromeis.	c. Oesten.
Spec. Gew	5,43—5,73	5,461	5,447.
Unterniobsäure	80,47	78,60	76,66
Zinnsäure	—	—	0,42
Eisenoxydul	8,50	12,76	14,29
Manganoxydul	6,09	4,48	7,55 ¹⁾
Yttererde	2,00		
Magnesia	2,44	3,01	—
Kalk	—	0,75	0,54
Uranoxydul	0,50	0,56	0,54
	<hr/> 100.	<hr/> 100,16	<hr/> 100.

¹⁾ aus dem Verlust.

Die Säure dieses C. ist nach H. Rose fast reine Unterniobsäure mit Spuren von Niob- und Wolframsäure.

F. Grönland.

Sehr reine und frische Abänderung, deren spec. Gew. = 5,375 ist.

Oesten.

	a.	b. ¹⁾
Unterniobsäure	76,04	77,80
Zinnsäure	0,39	0,17
Eisenoxydul	16,91	16,52
Manganoxydul	4,34	4,95
Kalk	0,54	0,39
	<u>98,22</u>	<u>99,83</u>

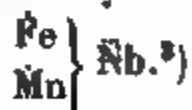
Sauerstoffverhältniss R. : R.

A		B	
d.	4,07 : 16,09 = 1 : 4,0	b.	4,96 : 15,62 = 1 : 3,15
e.	3,96 : 16,09 = 1 : 4,07	c.	4,59 : 15,58 = 1 : 3,4
f.	4,43 : 15,75 = 1 : 3,55	d.	4,89 : 15,28 = 1 : 3,1
g.	4,52 : 15,94 = 1 : 3,5	e.	4,34 : 15,86 = 1 : 3,63
h.	4,66 : 15,76 = 1 : 3,38		
i.	4,69 : 14,98 = 1 : 3,16		
k.	4,73 : 15,80 = 1 : 3,34		
C.		D.	
	4,85 : 15,32 = 1 : 3,2		4,18 : 16,30 = 1 : 3,9
E. ²⁾		F.	
a.	4,62 : 15,97 = 1 : 3,46	a.	4,88 : 15,08 = 1 : 3,08
b.	5,36 : 15,51 = 1 : 2,9	b.	4,89 : 15,39 = 1 : 3,14
c.	5,04 : 15,28 = 1 : 3,0		

Das Sauerstoffverhältniss ist daher = 1 : 3 bis 1 : 4.

H. Rose betrachtet das erstere als das ursprüngliche und normale deslumbits, weil es sich bei den äusserlich reinsten und frischesten Varietät (z. B. Grönland) findet.

Der C. ist dann eine Verbindung von 1 At. Unterniobsäure mit 1 Eisen- und Manganoxydul,



Dameur. Ann. Mines IV. Sér. XIV, 422. J. f. pr. Chem XLVII, 325. — Des J. d. Phys. LXXXVII, 382. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIV, 207. L, 464. LXI

1) a ein grösseres Stück, b mehrere kleinere Stücke.

2) Das Uran ist als U der Säure hinzugerechnet.

3) Durch H. Rose's Güte wurden mir die Resultate von noch nicht publicirten Analysen mitgetheilt; doch behält sich Derselbe vor, die daraus folgenden Schlüsse in einer sonderen Abhandlung zu veröffentlichen.

94. LXX, 297. — A. Nordenskiöld: Beskrifning etc. p. 39. — Oesten: Pogg. Ann. XCIX, 647. — H. Rose (Awdejew, Bromeis, Grewink, Jacobson, Schlieper): Pogg. Ann. LXIII, 347. LXX, 572. LXXI, 457. CIV, 97. — Scheerer: Ebendas. LXIV, 463. — Shepard: Am. J. of Sc. XVI, 220. — Thomson: Rec. of gen. Sc. IV, 407. J. f. pr. Chem. XIII, 247. — Vogel: Schwgg. J. XXI, 60.

Samarskit (Uranotantal).

Decrepitirt beim Erhitzen ein wenig, verglimmt, berstet dabei auf und wird schwarzbraun. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem schwarzen Glase. Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelblichgrünes bis röthliches, in der inneren ein gelbes bis grünlichschwarzes Glas, welches durch Erhitzen undurchsichtig und gelblichbraun wird. Phosphorsalz liefert in beiden Fällen eine smaragdgrüne Perle; Soda auf Platinblech zeigt Mangangehalt. Löslich in Salpetersäure.

Lässt sich gepulvert durch Chlorwasserstoffsäure schwer aber vollständig auflösen, wobei eine grünliche Flüssigkeit entsteht. Leichter erfolgt die Zersetzung durch Schwefelsäure.

Dieses von G. Rose zuerst beschriebene Mineral aus der Gegend von Khibiny am Ural ist von v. Perez (1) und Chandler (2) unter H. Rose's Leitung, sowie später von Hermann (3, kryst. S., sp. G. = 5,64), untersucht worden.

	1.			2.	3.
	a.	b.	c.		
Unterniobsäure	56,38	56,00	55,94	55,10	56,36 ¹⁾
Wolframsäure				0,48	
Zinnsäure	—	—	—	0,26	—
Uranoxyd	44,46	46,70	46,77	49,22	46,63
Eisenoxydul	45,43	45,90	45,94	45,05	8,87
Manganoxydul	—	—	—	0,56	4,20
Yttererde	9,45	11,04	8,36	4,94	13,29
Kalk (Mn)	0,92	1,02	1,88	0,44	—
Magnesia	0,80	0,75	0,75	0,26	0,50
	96,84	101,41	99,61	Cu 0,07	Ce, La 2,85
				96,85	Glühverl. 0,33
					100,03

Des Weiteren Spuren von Kupferoxyd, aber keine Titansäure.

Der S. hat die Krystallform des Columbits. Sein sp. G. schwankt; das in 4 untersuchten Stücke war 5,644—5,647—5,680; spätere Bestimmungen ergaben 5,625 und 5,717. (H. Rose). Das von No. 2 war 5,739—5,746. Ähnlich verhält es sich mit dem Gadolinit von Ytterby, dessen sp. G. von 3,97 bis 4,226 geht, und selbst an einzelnen Parthieen desselben Stückes ungleich ist.

1) Hermann bezeichnet diesen Bestandtheil als Niobsäure mit geringen Mengen Titansäure.

Gleich dem Gadolinit, Orthit, Tschewkinit und anderen Mineralien zeigt der S. beim Erhitzen eine auffallende momentane Lichterscheinung (Verglimmen); H. Rose beobachtete hierbei keine stärkere Luftentwicklung aus dem Apparat, als in gleichem Fall beim Gadolinit und dem Chromoxyd. Nach dem Verglimmen zeigt er eine geringere Dichtigkeit. Z. B.

	vorher	nachher
Spec. Gew.	5,647	5,485—5,407—5,373
	5,715	5,373

Umgekehrt verhalten sich Gadolinit etc. Der Verlust an absolutem Gewicht ist hierbei unbedeutend.

Ueber die Constitution des Samarskits, in welchem Uranoxyd und Unterniobsäure die elektronegativen Bestandtheile sind, dürfen wir H. Rose's Mittheilungen erwarten. Vorläufig gestatten wir uns nur, seine Ansicht hier auszusprechen, dass der S.



sei, d. h. die Constitution des Columbites besitzt.

Ytterailmenit. Von gleichem Fundort (Ilmengebirge bei Minsk). Wurde von Hermann anfänglich für Yttrantalit gehalten, später aber, als er die metallische Säure als verschieden von der Tantsäure erkannte, und sie für eine besondere neue Säure hielt, mit jenem Namen bezeichnet.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt etwas Wasser, und wird braun. Er ist von Hermann mehrfach untersucht worden.

	1.	2.
Ilmensäure	64,33	57,81
Titansäure	—	5,90
Uranoxydul	5,64	4,87
Eisenoxydul	8,06	13,64
Manganoxydul	4,00	0,34
Yttererde	49,74	48,30
Ceroxydul u. Lanthanoxyd	4,50 ¹⁾	2,27
Kalk	2,08	0,50
Wasser	4,66	—
	104,01	100,57

Eine dritte von Hermann angeführte Analyse ist offenbar die erste, mit dem Unterschiede, dass darin 4,50 p. C. Titansäure, aber weder Cer, noch Lanthan, noch Zirkonsäure vorkommen.

Die Yttererde hat nach H. ein sp. G. = 5,0, und ihr Aeq. ist = 564,4, also grösser als das der Y. aus Gadolinit, mit welcher sie aber im Verhalten übereinstimmt.

1) Nebst Titansäure und Zirkonsäure.

Der Yttrilmenit hat gleichfalls die Krystallform des Columbits. Nach G. Hermann und H. Rose ist er identisch mit dem Samarskit. Sein sp. G. ist nach Hermann = 5,398—5,45, nach H. Rose 5,703, und nach dem Glühen 5,454.

H. Rose hat gezeigt, dass die Existenz eines Ilmeniums und einer Ilmen-erde der Begründung entbehren, und dass ein Gemenge von Niob- und Wolfsäure die Eigenschaften der angeblichen Ilmensäure habe. Er prüfte den Yttrilmenit Hermann's, fand darin Niob- und Wolframsäure, jedoch keine Ilmensäure, und glaubt, dass Hermann's Angaben über die Menge des Urans in der Yttererde nicht richtig seien.

Hermann behauptet dagegen die Existenz der Ilmensäure in dem von ihm untersuchten Mineral, welches auf anderen Gruben als der Samarskit vorkommt.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 87. XXXVIII, 449. XL, 474. XLII, 429. XLIV, 246. L, 476. LXVIII, 96. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 555. — H. Rose: Ebendas. LXXI, 457. LXXII, 469. LXXIII, 449. u. Privatmittheilung.

Yttrotantalit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wobei der schwarze gelb wird. Wird durch Wasser weiss und entwickelt dabei Spuren von Fluor. Ist v. d. L. unschmelzbar. Löst sich in Phosphorsalz anfangs unter Abscheidung von Tantalsäure, bei der schwarze von Ytterby im Reduktionsfeuer ein schwach röthliches, der von Finbo und Kårarfvet ein von Eisen gefärbtes Glas geben. Mit Soda auf Platin zeigt sich Manganreaktion.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Ekeberg entdeckte dieses Mineral und die darin enthaltene Tantalsäure, und Berzelius gab später eine Reihe von Analysen desselben. H. Rose hat auch den Y. neuerlich zum Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gemacht, welche jedoch erst zum kleinsten Theil bekannt geworden sind. Nur so viel steht fest, dass die Säure des Minerals Tantalsäure ist.

A. Ytterby, Schweden.

1. Aeltere Analysen von Berzelius.

	a.	b.	c.	
	Schwarzer.	Braunschwarzer.	Gelber.	
			α .	β .
Tantalsäure	57,00	51,81	59,50	60,12
Wolframsäure	8,25	2,59	1,25	1,04
Yttererde	20,25	38,52	29,90	29,78
Kalk	6,25	3,26	3,29	0,50
Uranoxyd	0,50	1,11	3,23	6,62
Eisenoxyd	3,50	0,56	2,72	1,15
	95,75	97,85	99,89	99,21

Die Wolframsäure war in *b* und *cß* zinnhaltig. Der schwarze Yt beim Glühen 5,74 p. C. Wasser, der gelbe 4,85 p. C. Von dem braunen solche Stücke, welche ihre Farbe behielten, 2,72 p. C., solche, gelblich wurden, 6,06 p. C. Wasser.

2. Neuere Analysen.

1. Schwarzer Y. vom sp. G. 5,67. Verlor beim Glühen 3,9 — 4,86 — 5,1, wobei er (ohne Feuererscheinung) gelblichbraun wurde, und ein = 6,4 annahm. Peretz.
 2. Sp. G. = 5,458. Analyse von Chandler.
 3. Gelber Y., v. d. L. gelbbraun werdend, durch Schwefelsäure zersetzbar. Sp. G. = 5,810. Potyka.
- Sämmtlich in H. Rose's Laboratoriu untersucht.

	1.)	2.	3.
Tantalsäure	55,80	57,27	55,60
Wolframsäure	0,57	1,85	0,49
Zinnsäure	—	0,40	0,10
Yttererde	20,22	48,64	25,52
Ceroxydul	—	—	1,85
Uranoxydul	3,75	5,40	7,00
Kalk	7,18	4,78	3,60
Magnesia	4,33	0,75	0,49
Eisenoxydul	5,96	4,82	0,77
Kupferoxyd	0,40	0,69	0,43
Wasser	4,86	6,00	4,44
	100,07	100.	99,67

Der von Hermann beschriebene und untersuchte Y. vom Urmengen von ihm später als Yttrilmenit bezeichnet worden.

Ueber die Zusammensetzung der Yttrantalite sind die Mittheilungen Rose's noch zu erwarten.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 454. — Chandler. Potyka: des Letzteren S. Fergusonit. — Peretz (H. Rose): Pogg. Ann. LXXII, 455.

Fergusonit.

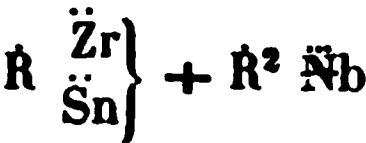
V. d. L. unschmelzbar, giebt mit den Flüssen nur schwer Gläser, in der Hitze gelb erscheinen. Das mit Phosphorsalz wird, wenn es gesät in Reduktionsfeuer röthlich. Bei der Reduktionsprobe mit Soda giebt Körner.

1) Wurde im geglühten Zustande analysirt, und ist das Resultat hier auf den Wassergehalt von 4,86 p. C. berechnet.

Das seltene Mineral (von Kikertaursak, Grönland) enthält nach:

	Hartwall.	Weber.	Sauerstoff.
Unterniobsäure	47,75	48,84	9,67
Zinnsäure	1,00	0,35	0,07
Zirkonsäure	3,02	6,93	4,88
Yttererde	41,91	38,61	7,72
Ceroxydul	4,68	3,05	0,45
Uranoxydul	0,95	0,35	0,04
Eisenoxydul	0,31	1,33	0,29
	99,62	99,46	

Die Weber's Analyse könnte man die Formel



1.

Hartwall: K. Vet. Acad. Handl. 1828. 167. Pogg. Ann. XVI, 479. — Weber: Mittheilung von H. Rose in: Potyka Untersuchungen einiger Mineralien. Inauguraldissertation. Berlin 1859. S. 59.

Tyrit.

Benannt von Forbes und Dahl ein norwegisches Mineral, welches in der Gegend von Arendal vorkommt, und nicht messbare, doch wahrscheinlich vierseitige Krystalle bildet, die eine deutliche Spaltungsfläche zeigen, und deren spec. Gew. = 5,13—5,30—5,36—5,56 angegeben wird. Nach Bondi und Potyka stimmt die Form mit der des Fergusonits überein, und das spec. G. = 5,555.

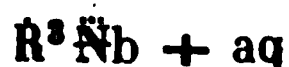
Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser, und färbt sich hell grünlich gelb. In Säuren reagirt er auf Uran und Eisen.

- 1. von Hampemyr. Forbes.
- 2. von Helle. Derselbe.

Als Tyrit bezeichnetes norwegisches Mineral, schwarz, nicht spaltbar, spec. G. = 5,124. Decrepitirt stark beim Erhitzen und wird bräunlichgelb. Wird durch Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Potyka.

	1.	2.	3.
Unterniobsäure	44,90	44,48	43,49
Thonerde	5,66	3,55	W 1,35
Zinnsäure	—	—	0,09
Zirkonsäure	—	2,78	0,80
Yttererde	29,72	27,83	31,90
Ceroxydul	5,35	5,63	3,68
Lanthanoxyd	—	1,47	Pb 0,41
Uranoxydul	3,03	5,99	4,12
Eisenoxydul	6,20	2,11	1,12
Kalk	0,81	1,68	1,95
Kali	—	—	7,23
Wasser	4,52	4,66	3,74
	100,19	100,18	100,20

Hiernach differiren diese Substanzen in dem Grade, dass man nicht weiss ob sie Gemenge oder schon zersetzte Mineralien sind. Auch dürften die Analysen von Forbes, schon wegen des angeblichen Thonerdegehalts, einer Wiederholung bedürfen. Fasst man in dem kalihaltigen Mineral Nr. 3 den Sauerstoff der Säuren und den der Basen zusammen, so ist der eine wie der andere dreimal so gross wie der des Wassers, so dass man seine Zusammensetzung durch



bezeichnen könnte.

Forbes: Dana I Suppl. Phil. Mag. IV. Ser. XIII, 94. J. f. pr. Chem. LXVI, 446
 Kenngott: Pogg. Ann. XCVII, 622. CIV, 330. — Potyka: S. Fergusonit.

Pyrochlor.

P. von Fredriksvärn wird v. d. L. hellbraungelb, und schmilzt schwer zu einer schwarzbraunen, schlackigen Masse. Giebt mit Borax ein gelbes Glas, welches im gesättigten Zustande unter der Abkühlung unklar und im Reduktionsfeuer dunkelroth erscheint, und sich zu einem graublauen Erzeugnisse zuweilen mit Streifen von reinem Blau, flattern lässt. Die Phosphorsalzperle wird der Hitze gelb, nach dem Erkalten grün, im Reduktionsfeuer dunkelroth violette. Mit Soda erhält man Manganreaktion (Berzelius, Wöhler).

P. von Miask verglimmt beim Erhitzen, wird v. d. L. gelb, ist unschmelzbar und färbt die äussere Flamme rothgelb. Das Boraxglas ist heiss roth, kalt farblos, bei Sättigung unklar und gelblich- bis röthlichgrau. Die Phosphorsalzperle ist im Oxydationsfeuer gelb, wird im Reduktionsfeuer dunkelroth, und nach dem Behandeln mit Zinn violet. Giebt keine Manganreaktion. G. Rose.

P. von Brevig. Giebt beim Erhitzen viel Wasser, verglimmt nicht. Wirkt gleich dem von Fredriksvärn auf Uran und Mangan.

Der P. wird von concentrirter Schwefelsäure zersetzt (der von Brevig schwieriger). Unter Entwicklung von Fluorwasserstoffsäure tritt beim Erhitzen plötzlich eine heftige Reaktion ein, und das Ganze erstarrt zu einer weiss aufgequollenen Masse.

Wöhler untersuchte zuerst (1826) den P. von Fredriksvärn, und glaubte ihn für ein Titanat von Kalk, Cer, Uran etc. halten zu dürfen. Später überzeugte er sich, dass neben Titansäure auch viel Tantalsäure vorhanden ist. Dann entdeckte er im P. von Miask einen Gehalt an Thorerde, während die Tantalsäure neben wenig Titansäure war, worauf H. Rose zeigte, dass die Säure dieses P. aus Niobsäure und ziemlich viel Titansäure nebst etwas Wolframsäure besteht. Von dem wasserhaltigen P. von Brevig konnte Wöhler nur kleine Mengen untersuchen; auch in ihm fand er Thorerde.

Im J. 1844 suchte Hermann durch eine neue Untersuchung zu beweisen, dass der P. von Miask keine Thorerde, dagegen Zirkonsäure und etwas Lithion enthalte, wogegen Wöhler und Berzelius die Anwesenheit jener von

gen. In einer späteren Analyse Hermann's fehlt aber die Zirkonsäure
e das Lithion.

ige ungenügende Analysen des P. von Fredriksvärn rühren von
her.

nordamerikanische Mikrolith ist nach Teschemacher Pyrochlor.
a ihm sind nur unvollkommene Untersuchungen vorhanden.

1. Pyrochlor von Fredriksvärn.

	Wöhler.	Hayes.	
		a.	b.
Niobsäure } Titansäure }	62,75	53,40 20,20	59,00 ¹⁾ 18,33
Zinnsäure	0,64	—	—
Ceroxyd	6,80	—	Spur
Uranoxydul	5,48	1,20 ²⁾ }	0,70 ²⁾
Eisenoxyd	2,16	2,35 }	
Manganoxydul	2,75	—	—
Kalk	12,85	19,45	16,73
Magnesia	—	—	—
Natron	—	—	5,63
Fluor	Spur	—	—
Wasser	4,20	0,80	0,80
	<u>97,30</u>	<u>97,10</u>	<u>101,19</u>

2. Pyrochlor von Brevig.

Sp. G. = 3,802.

	Wöhler.	
	a.	b.
Niobsäure	67,02	67,77
Titansäure	geringe Menge	
Ceroxyd } Thonerde }	5,16	
Uranoxyd	4,60	5,71
Eisenoxydul	1,33	
Manganoxydul	1,69	
Kalk	9,88	10,13
Natron	?	
Wasser	7,06	7,42
	<u>96,74</u>	

lk und Titansäure enthaltend.

bst Mangan und Zinn.

3. Pyrochlor von Miask.

	Wöhler.	Hermann.	
	Sp. G. = 4,320. G. Rose.	4,203.	4,280.
	a.	b.	c.
Niobsäure	67,37 ¹⁾	62,25	60,83
Titansäure		2,23	4,90
Zirkonsäure	—	5,57	—
Yttererde	0,81	0,70 ²⁾	0,94
Thonerde	43,45	—	—
Ceroxyd		3,32	45,23
Lanthanoxyd	—	2,00	
Eisenoxydul	1,28	5,68 ³⁾	2,23
Manganoxydul	0,44	—	—
Kalk	40,98	43,54	9,80
Magnesia	—	—	1,46
Natron	5,29	3,72 ⁴⁾	3,62
Kali	—		0,65
Fluor	3,23	nicht best.	2,21
Wasser	1,16	0,50	—
	103,41	99,51	101,87

Hermann bestimmte später die 60,83 p. C. als 44,68 Niobsäure an Unterniobsäure.

4. Pyrochlor (Mikrolith) von Chesterfield, Massachusetts

Sp. G. = 5,405. Hayes.

	a.	b.
	Shepard.	Hayes.
Niobsäure	75,70	79,60
Wolframsäure	7,42	—
Uranoxydul		Ü 2,21 ⁵⁾
Yttererde	—	—
Eisenoxyd	—	0,99
Kalk	14,84	10,87
Wasser	2,04	—
Blei	—	4,60
Zinn	—	0,70
	100.	95,97

4) Nach H. Rose etwas Wolframsäure enthaltend; ausserdem fand W. kleine Zinnsäure und Magnesia.

2) Manganhaltig.

3) Oxyd.

4) Nebst Lithion.

5) Manganhaltig.

nach erfordert der P. wiederholte Untersuchungen, ehe man daran denken kann, seine Constitution festzustellen.

Von dem Mikrolith vermuthete Berzelius, es möge Yttrotantalit sein.

Hayes: Am. J. of Sc. XLVI, 158. 164. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXI, 94. L, 489. LXVIII, 96. — H. Rose: Pogg. Ann. LXXII, 475. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 338. — Wöhler: Pogg. Ann. VII, 447. XXVII, 80. XLVIII, 88. Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 264.

P. Titanate.

1. Einfache.

Perowskit.

V. d. L. unschmelzbar; giebt mit Borax in der inneren Flamme bei grösserem Zusatz der Probe ein braunes Glas, welches auch nicht durch Zinn violett wird; mit Phosphorsalz unter gleichen Umständen eine in der Hitze graugrüne, beim Abkühlen violette Perle. (G. Rose.)

Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen, von Schwefelsäure beim Erhitzen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk zersetzt.

G. Rose beschrieb und prüfte zuerst dieses in Würfeln krystallisirte Mineral, welches in der Gegend von Achmatowsk am Ural gefunden worden war.

Achmatowsk bei Slatoust, Ural. Sp. G. = 4,017. (G. R.) a) Schwarzer. Jacobson. b) Brauner. Brooks.

Findelengletscher bei Zermatt am Monte Rosa. Sp. G. = 4,038. Damour. Vogtsburg am Kaiserstuhl. Sp. G. = 4,02. Seneca.

	1.	2. ¹⁾	3. ¹⁾
	a.	b.	
Titansäure	58,96	59,00	59,23
Kalk	39,20	36,76	39,92
Magnesia	—	0,11	—
Eisenoxydul	2,06	4,79	1,14
	<u>100,22</u>	<u>100,66</u>	<u>101,04</u>

Da der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 2 ist, so ist der P. ein titansaure Kalk, dem ein wenig des isomorphen titansauren Eisenoxyds (Magnesia) beigemischt ist,

	Ca	Ti
1 At. Titansäure	= 500	= 58,82
1 - Kalk	= 350	= 41,18
	<u>850</u>	<u>100.</u>

Die eisenreichste Abänderung, der vom Kaiserstuhl, ist die Mischung



ben.

Mittel zweier Analysen.

9 At. Titansäure	= 4500	= 88,07
8 - Kalk	= 2800	= 86,13
4 - Eisenoxydul	= 450	= 5,80
	7750	400.

Brooks u. Jacobson: Pogg. Ann. LXII, 596. — Damour: Ann. VI, 512. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 558. — Seneca: Ann. CIV, 374.

Titaneisen.

V. d. L. unschmelzbar; rundet sich im Reduktionsfeuer etwas an. (Das T. von Uddewalla ist nach Plantamour schmelzbar.) Färbt sich an den Flüssen auf Eisen; die Phosphorsalzperle wird in der inneren Perle oder braunroth, und nach der Behandlung auf Kohle mit Zinn violett. Soda und Salpeter häufig Manganreaktion.

Chlorwasserstoffsäure löst das feine Pulver mehr oder minder leicht. Hinterlassung von Titansäure. Die Auflösung ist meist gelb gefärbt und enthält dann Eisenoxyd und Oxydul.

Durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure nimmt es eine dunkle Farbe an, welche durch Zusatz von Wasser verschwindet, indem das Eisen oxydirt und unauflöslich bleibt¹⁾.

Wird T. gepulvert mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer in verschlossenen Gefäßen behandelt, so löst es sich oft vollständig, oft mit Zurücklassung ein wenig Titansäure, zu einer violettrothen Flüssigkeit auf, welche Kupferchlorür, Eisenchlorür und Titanoxyd enthält.

In Wasserstoffgas geglüht, verliert es um so mehr an Gewicht (je reicher es an Eisenoxyd ist; hierbei bleibt ein grauer Rückstand, wenn man Säuren metallisches Eisen auflösen, und eine schwarze Masse bilden lassen, welche beim Glühen an der Luft sich in gelbliche oder röthliche Eisen-Titansäure verwandelt.

Im J. 1794 bemerkte Gregor in einem magnetischen Eisensand vor Cornwall die Gegenwart eines Metallkalks von unbekannter Natur. Später bewies Klaproth die Identität desselben mit der von ihm im Cornwall entdeckten Titansäure. Er analysirte den Menaccanit, das derbe T. von Cornwall, die Körner von Ohlapian in Siebenbürgen (Nigrin), den Iserwies schwarzen Eisensand von der finischen Ostseeküste. Cordier, Vauquelin und Berthier stellten gleichfalls Untersuchungen, besonders des vulcanischen Eisensandes an. Jedoch erst durch H. Rose (1824) erlangten die Analysen der Titansäure verlässlichkeit. Man verdankt ihm die Zerlegung des T. von der Iserwies Egersund, so wie Versuche, die relative Menge beider Oxyde des Eisens zu bestimmen. Im J. 1829 erschien eine wichtige Arbeit von Mosander über die Zusammensetzung dieser Mineralien, und die erste Ansicht über d

1) Der Columbät verhält sich ähnlich.

on derselben, welche um so grösseres Interesse darbot, als er zuerst das von Rose als isomorph mit dem Eisenglanz erkannte T. vom Ilmengebirge bei diesem Anlass analysirte. Wir verdanken ihm die Beobachtung, dass Zinnsäure und Magnesia, besonders letztere, im T. vorkommen. Später erwarb sich Kobell Verdienste um die Kenntniss einzelner Arten von T., und durch ihn wurde festgestellt, dass das von Mohs als axotomes Eisenerz bezeichnete und als Eisenglanz krystallisirte Mineral von Gastein gleichfalls ein Titaneisen und zwar von einem sehr hohen Titangehalt sei. Diesen Arbeiten folgte eine Reihe anderer von Delesse, Marignac, Plantamour etc.

Diese Untersuchungen haben eine beträchtliche Anzahl von Analysen geliefert. Allein sie haben zugleich erwiesen, dass der Name Titaneisen auf Substanzen von sehr verschiedener Zusammensetzung bezogen wird, die, obgleich vorherrschend Eisen, Titan und Sauerstoff enthaltend, in der relativen Menge der Bestandtheile ungewöhnliche Schwankungen zeigen, indem die Titansäure in den Analysen von 60 bis auf 10 p.C. heruntergeht.

Vor Mosander hatte allein H. Rose die Menge des Eisenoxyds und Oxyduls in der Auflösung des T. von Egersund direkt zu bestimmen gesucht. Mosander selbst ermittelte das Verhältniss jener durch Rechnung, indem er den Gewichtsverlust des T. in Wasserstoffgas zum Grunde legte, eine Methode, welche keiner Genauigkeit fähig ist. Einer anderen direkten Methode bediente sich später v. Kobell. Allein die Resultate, welche diese Chemiker bei einem und demselben T., dem von Egersund, erhielten, weichen beträchtlich von einander ab, da die procentischen Zahlen folgende sind:

	nach H. Rose.	Mosander.	v. Kobell.
Eisenoxyd	42,70	23,2—29,1	28,6
Eisenoxydul	43,57	27,2—29,2	27,9

Die derbe Beschaffenheit dieses T. liess die Vermuthung einer ungleichen Zusammensetzung zu, allein noch grössere Differenzen hat das krystallisirte T. vom Ilmengebirge gegeben, indem es enthalten soll:

	nach Mosander.	Delesse.
Eisenoxyd	40,7—44,7	40,7
Eisenoxydul	35,3—37,8	44,4

Viele, besonders spätere Untersuchungen haben überhaupt diesen Punkt nicht untersucht, seitdem H. Rose die Ansicht vertheidigt hatte, dass die relative Grösse des Oxyd- und Oxydulgehalts von der Ausführung der Analyse hänge, dass im T. überhaupt kein Eisenoxydul enthalten sei, sondern Eisenoxyd in Verbindung mit Titanoxyd, welches letztere sich beim Auflösen zu Titansäure oxydire, wodurch eine gewisse Menge Eisenoxyd zu Oxydul reduziert werde.

Da indessen diese, namentlich zur Erklärung der Isomorphie der T. mit dem Eisenglanz, sehr wohl geeignete Ansicht, welche auch fast allgemein angenommen wurde, mit mehreren Versuchen v. Kobell's im Widerspruch steht, habe ich in neuerer Zeit eine Reihe von T. analysirt, und dabei insbesondere

auf den Sauerstoffgehalt Rücksicht genommen. Das Resultat dieser Untersuchung ist:

Die krystallisirten T. und die grosse Mehrzahl der übrigen geben bei der Analyse immer auf 1 At. Titansäure 1 At. Eisenoxydul. Letzteres ist immer zum Theil durch Magnesia ersetzt, und in dem krystallisirten T. von Layton ist sogar 1 At. derselben gegen 1 At. Eisenoxydul vorhanden. Hiernach ist die Ansicht H. Rose's, das T. sei $\equiv R$, wo $R \equiv Fe$ und Ti , nur dann zulässig, wenn man die Existenz eines analog zusammengesetzten Magnesiumsesquioxids annimmt. Und da man hierfür keinen Grund hat, so muss die Constitution des T. in dem Sinne Mosander's aufgefasst, das Eisenoxydul nicht als ein Produkt sondern als ein Bestandtheil betrachtet werden.

Ausser diesen T. von normaler Zusammensetzung finden sich Körner und derbe Massen, welche davon abweichen. Es muss durch vermehrte Analyse entschieden werden, ob dieselben eigenthümliche Verbindungen oder Gemische sind.

Wir werden die Resultate Anderer, in welchen auf die beiden Oxyde des Eisens keine Rücksicht genommen ist, im Nachfolgenden zunächst so anführen, wie die Analyse sie ergeben hat, d. h. die Menge des Titans als Säure, des Eisens als Oxyd. Ihre Berechnung lassen wir dann in der Weise folgen, dass wir darin $Fe Ti$, und den Rest des Eisens als Oxyd annehmen.¹⁾

A. Titaneisen von normaler Zusammensetzung.

I. Titansaures Eisenoxydul.

1. St. Christophe bei Bourg d'Oisans im Dauphiné (Crichtonit). Im fünffach schärferen Rhomboeder krystallisirt, von Berzelius als Titaneisen erkannt, sp. G. = 4,727. Marignac.²⁾
2. Ingelsberg bei Hofgastein im Pinzgau. (Axotomes Eisenerz, Mohs. Kibdelophan, Kobell.) Krystallisirt; nicht oder höchst schwach magnetisch. a) sp. G. = 4,664. v. Kobell. b) sp. G. = 4,689. Rammelsberg.
3. Rio Chico, Prov. Antioquia, Neu-Granada. Körner aus dem Gold- und Platinsand. Damour.

	1.	2.		3.
		a.	b.	
Titansäure	52,27	59,00	53,03	57,09
Eisenoxyd	1,20	4,25	2,66	—
Eisenoxydul	46,53	36,00	38,30	42,12
Manganoxydul	—	1,65	4,30	0,80
Magnesia	—	—	1,65	100,04
	100.	100,90	99,94	

1) Meine Resultate sind fast immer das Mittel mehrerer Analysen.

2) Wollaston und Drappiez gaben darin Zirkonsäure an, und es scheint, dass der Zirkon unter gleichem Namen von ihnen beschrieben und untersucht sei.

d in 4 und 2b die kleine Menge Eisenoxyd abgezogen, Mangan und aber in Eisenoxydul verwandelt, so erhält man:

	4.	2b.
Titansäure	52,90	53,72
Eisenoxydul	47,10	46,28
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

sind diese beiden T. im Wesentlichen titansaures Eisenoxydul,
 Fe Ti

1 At. Titansäure	= 500 = 52,63
1 - Eisenoxydul	= 450 = 47,37
	<u>950</u> <u>100.</u>

kleine Menge Eisenoxyd ist vielleicht wie in folgenden T. als solches halten, obwohl der Säureüberschuss der Analysen die Vermuthung ers dürfte als titansaures Eisenoxyd, Fe Ti^2 , darin enthalten sein, r Sauerstoff sämmtlicher Basen sich zu dem der Säure verhält.

in 4 = 1 : 4,95, in 2b = 1 : 4,93.

1 No. 3 ist wohl hierher zu rechnen; obwohl der Sauerstoff von Basis e = 10,15 : 22,84 = 1 : 2 $\frac{1}{4}$, so dass daraus
 $\text{Fe}^2 \text{Ti}^2$

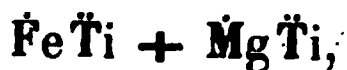
irde.

Isomorphe Mischung von titansaurem Eisenoxydul und titansaurer Magnesia.

ton's Farm im Staat New-York. Krystallisirt, von braunschwarzem Pul-, nicht magnetisch, sp. G. = 4,293 — 4,313. Rammelsberg.

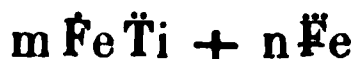
		Sauerstoff.
Titansäure	57,71	23,01
Eisenoxydul	26,82	5,95
Magnesia	43,71	5,48
Manganoxydul	0,90	0,20
	<u>99,14</u>	<u>44,63</u>

12 eisenoxydfreie T. ist eine isomorphe Mischung von 4 At. titan-Eisenoxydul und 1 At. titansaurer Magnesia,



2 At. Titansäure	= 1000 = 58,82
1 - Eisenoxydul	= 450 = 26,47
1 - Magnesia	= 250 = 14,71
	<u>1700</u> <u>100.</u>

Isomorphe Mischungen von titansaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd.



er gehört die grosse Mehrzahl der Titaneisen.

sund, Norwegen. Derb, von fast schwarzem Pulver. a) Stark magnes-, sp. G. = 4,74 — 4,75. H. Rose. b) Theilweise magnetisch, sp. G.

- = 4,787. Mosander. c) v. Kobell. d) Nicht magnetisch, sp. G. = 4,744—4,794. Rammelsberg.
2. Kragerø, Norwegen. Derb, sp. G. = 4,704. Rammelsberg.
3. St. Paulsbai, Canada. Derb, körnig, schwach magnetisch, sp. G. = 4, —4,66. Hunt.
4. Cienaga, Prov. Antioquia, Neu-Granada. Körner aus dem Gold- und Platin-sand. Damour.

	a.	4.			c.	d.
		$\alpha.$	$\beta.$	$\gamma.$		
Titansäure	54,12	39,16	43,29	41,41	43,24	54,30
Eisenoxyd	43,22	29,25	23,61	25,95	28,66	8,87
Eisenoxydul	43,86	27,32	29,77	29,06	27,94	39,83
Manganoxydul	—	0,24	—	—	—	—
Magnesia	—	2,31	1,22	1,94	—	0,40
Kalk	—	0,96	0,51	0,49	99,84	400,40
Ceroxydul (Y)	—	—	—	0,58		
Chromoxyd	—	0,12	0,34	—		
	408,20	99,33	98,74	99,13		

Die gefundene Menge Eisen als Oxyd beträgt in:

a.	b.			c.	d.
	$\alpha.$	$\beta.$	$\gamma.$		
58,62	59,60	56,69	58,25	59,67	53,12
{57,57} ¹⁾					
{58,13}					

Die in α angewandte Methode zur Bestimmung des Eisenoxyduls ist in meinen Erfahrungen nicht zuverlässig, sie giebt oft viel zu wenig; die in b nutzte indirekte gestattet nur Approximationen, und ihr Resultat kann oft von der Wahrheit sich entfernen.²⁾ Die in c angewandte (Fuchs' Methode kohlensaurem Kalk) muss nothwendig zu viel Eisenoxyd liefern.

Die Menge der Titansäure ist in α und d dieselbe, allein erstere Analyse giebt 8 p. C. Ueberschuss, so dass irgend ein Irrthum dabei stattgefunden haben muss. In Bezug auf den Eisengehalt stehen meine Analysen für sich da, da aber stimmen sie mit Mosander's, dass 1 At. Titansäure gegen 1 At. Eisenoxydul vorhanden ist. Corrigirt man b und c , indem man das Eisenoxydul der Menge der Säure berechnet, und den Rest des Eisens als Oxyd nimmt, erhält man:

1) Frühere Versuche.

2) Mosander selbst hat dies schon erkannt, denn ein kleiner Fehler in der Sauerstoffbestimmung ändert das Verhältniss beider Oxyde ganz wesentlich. Auch die Correktion des richtigen Atg. des Eisens hat einen bedeutenden Einfluss, so dass z. B. in γ 20,66 Eisenoxyd und 24,82 Oxydul aus der Analyse berechnet werden müssen.

	α	b. β	γ	c.
Titansäure	39,16	43,29	41,11	43,24
Chromoxyd	0,12	0,34	—	—
Eisenoxyd	26,61	16,50	21,66	16,34
Eisenoxydul	29,69	36,17	32,93	39,00
Magnesia (Mn, Ca)	3,27	1,73	3,01	—
	<u>98,85</u>	<u>98,03</u>	<u>98,71</u>	<u>98,58</u>

Offenbar haben einzelne Massen dieses derben T. eine abweichende Mischung. Lassen wir α ausser Acht, so steht das von mir untersuchte von Mosander und von Kobell untersuchten gegenüber. In meinen Analysen¹⁾ ist der Sauerstoff von Fe : Ti : Fe = 1 : 2,2 : 0,3, so nahe = 1 : 2 : $\frac{1}{2}$ = 3 : 6 : 1, so dass dieses T. von Egersund eine isomorphe Mischung von 9 At. titansaurem Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd ist,

$9 \text{ Fe Ti} + \text{Fe}$				
9 At. Titansäure	= 4500	= 47,12		
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 10,47	} Fe 57,59	
9 - Eisenoxydul	= 4050	= 42,41		
	<u>9550</u>	<u>100.</u>		

Genauer der Analyse entsprechend, wenn auch nicht wahrscheinlich, ist die Formel

$\text{Fe}^{10} \text{Ti}^{11} + \text{Fe}$				
11 At. Titansäure	= 5500	= 50,00		
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 9,09	} Fe 54,55	
10 - Eisenoxydul	= 4500	= 40,91		
	<u>11000</u>	<u>100.</u>		

Bei Mosander und v. Kobell ist das Sauerstoffverhältniss

	R : Ti : Fe	Corrigirt.
b α .	2,5 : 5 : 3 = 1 : 2 : 1,2	1 : 2 : 1,0
b β .	3 : 7,2 : 3 = 1 : 2,4 : 1	: 0,57
b γ .	3 : 6,6 : 3 = 1 : 2,2 : 1	: 0,8
c.	2,2 : 6,0 : 3 = 1 : 2,7 : 1,4	: 0,57

Bei dem offenbar Mangelhaften der Oxydationsbestimmungen wäre es unethisch, die erste Reihe in Betracht zu ziehen, obgleich Mosander's Versuche wirklich FeTi ergeben. In corrigirter Form stimmen b α und γ , wenn man 1 : 2 : 1 annimmt, als



und b β und c, wenn man 1 : 2 : 0,5 annimmt, als



unter sich überein. Es möchte demnach nicht zu gewagt sein, anzunehmen, dass das zu Egersund vorkommende T. aus wechselnden Mengen von Eisenoxyd und (3, 6, 9 At.) titansaurem Eisenoxydul besteht.

¹⁾ Nach der in c benutzten Methode erhielt ich 87,9 Eisenoxydul, nach der in α hingegen 87,76 p. C., was die Unanwendbarkeit dieser letzteren darthut.

	2.	3. ¹⁾	4. ²⁾
Titansäure	46,92	48,60	48,44
Eisenoxyd	44,48	40,46	9,45
Eisenoxydul	39,82	37,30	44,66
Manganoxydul	—	—	4,69
Magnesia	4,22	3,60	—
	99,50	99,66	100,94

Gefunden: Eisenoxyd 55,72 54,60 55,74

Hier ist der Sauerstoff von

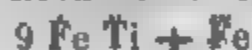
Fe : Ti : Fe

$$2 = 9,33 : 18,78 : 3,44 = 1 : 2,0 : 0,37$$

$$3 = 9,72 : 19,44 : 3,05 = 1 : 2 : 0,34$$

$$4 = 9,63 : 19,26 : 2,83 = 1 : 2 : 0,30$$

Offenbar ist das Verhältniss = 1 : 2 : 0,33, so dass diese T. gleich dem vor untersuchten von Egersund, und noch besser sogar, der Formel



entsprechen.

5. Ilmengebirge bei Miask, Ural (Ilmenit). Krystallisirt, Pulver braunschwarz schwach magnetisch. a) Delesse. b) Mosander. c) Sp. G. = 4,84,873. ²⁾ Rammelsberg. ³⁾

	a.	b	c.
		$\alpha.$	$\beta.$
Titansäure	45,4	46,92	48,04
Zinnsäure	0,5	—	—
Chromoxyd	—	—	0,39
Eisenoxyd	40,7	40,74	42,05
Eisenoxydul	44,4	37,86	36,39
Manganoxydul	—	2,73	2,46
Magnesia	—	4,44	0,64
Kalk	0,5	—	0,25
Bleioxyd	0,2	99,39	100,46
	101,4		100,06

Gefunden: Eisenoxyd 56,36 52,94 52,48 54,88

Sauerstoff: R : Ti : Fe

$$b\alpha 9,47 : 18,77 : 3,22 = 1 : 2,0 : 0,34$$

$$b\beta 8,95 : 19,20 : 3,74 = 1 : 2,4 : 0,42$$

$$c 8,95 : 18,34 : 4,29 = 1 : 2,0 : 0,48$$

Meine Versuche, mit Mosander's im Ganzen ziemlich wohl übereinsmend, führen also zu dem Verhältniss 1 : 2 : $\frac{1}{3}$, so dass der Ilmenit (über

1) Corrigirt.

2) Nach G. Rose = 4,746—4,808.

3) Nach einer Angabe von Schmid wären 84,64 Titansäure und 70,7 Eisenoxyd handen. Es fehlt der Beweis, dass das Eisen titanfrei war, was schwerlich der Fall sein dürfte.

immend mit dem T. von Egersund b β und c) aus 6 At. titansaurem isenoxydul und 4 At. Eisenoxyd besteht,

$$6 \text{ Fe Ti} + \text{Fe}$$

6 At. Titansäure	= 3000 = 44,78	
4 - Eisenoxyd	= 1000 = 14,92	} Fe 59,7
6 - Eisenoxydul	= 2700 = 40,30	
	<u>6700</u>	<u>100.</u>

5. Château-Richer, Canada. Nichtmagnetische Körner, spec. G. = 4,65
4,68. Hunt. ¹⁾

		Corrigirt.	Sauerstoff
Titansäure	44,94	44,94	16,76
Eisenoxyd	59,56	20,63	6,19
Eisenoxydul		35,04	7,78
Magnesia	4,54	4,54	0,55
	<u>102,98</u>	<u>99,09</u>	8,38

Sauerstoff = 1 : 2 : 0,74, also = 1 : 2 : $\frac{1}{4}$. Hiernach ist es

$$4 \text{ Fe Ti} + \text{Fe}$$

4 At. Titansäure	= 2000 = 44,67	
4 - Eisenoxyd	= 1000 = 20,84	} Fe 62,49
4 - Eisenoxydul	= 1800 = 37,49	
	<u>4800</u>	<u>100.</u>

7. Iserwiese, Riesengebirge (Iserin z. Th.). Körner. Dieselben sind im sp. G., dem magnetischen Verhalten und der Zusammensetzung verschieden. Schon Klaproth untersuchte sie, und erhielt aus einigen, deren sp. G. 4,65 war, 30 p. C. Titansäure. Später fand H. Rose in einem stark magnetischen (a) und in einem schwach magnetischen (b) Korn:

	a.	b.
Titansäure	53,50	
Eisenoxyd	56,28	53,54.
	<u>109,78</u>	

Ich führe hier zunächst meine Analysen von normal zusammengesetzten Mineralen an, d. h. von solchen, die 4 At. Titansäure gegen 4 At. Eisenoxydul halten.

a) Ein grösseres Korn, sp. G. = 4,676; b) einige kleinere, stark magnetische, von braunschwarzem Pulver, sp. G. = 4,745; c) ein stark magnetisches Mineral; d) einige kleinere Körner, deren sp. G. = 4,752.

	a.	b.	c.	d.
Titansäure	42,20	41,64	39,70	37,13
Eisenoxyd	23,36	26,82	27,02	28,10
Eisenoxydul	30,57	26,85	30,34	29,20
Manganoxydul	4,74	1,00		3,04
Magnesia	4,57	4,66	2,23	2,97
	<u>99,44</u>	<u>100,97</u>	<u>99,29</u>	<u>100,71</u>
Gef. : Eisenoxyd	57,33	56,65	60,73 ²⁾	60,84 ²⁾

1) Nach Abzug von 4,9 p. C. Quarz.

2) Ein wenig Titansäure enthaltend.

Sauerstoffverhältniss: R : Ti : Fe.

$$\alpha. = 7,80 : 46,88 : 7,04 = 1 : 2,0 : 0,9$$

$$b. = 8,05 : 46,66 : 8,04 = 1 : 2,0 : 1$$

$$c. = 8,28 : 45,88 : 8,10 = 1 : 1,9 : 1.$$

Also 1 : 2 : 1.

Mithin ist dieser Iserin eine Mischung aus 3 At. titansaurem Eisenoxyd und 1 At. Eisenoxyd (vielleicht manchem von Egersund, $\beta\alpha$ und γ gleich)



$$3 \text{ At. Titansäure} = 4500 = 38,96$$

$$1 - \text{Eisenoxyd} = 1000 = 25,98$$

$$3 - \text{Eisenoxydul} = 4350 = 35,06 \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} 1 - \text{Eisenoxyd} \\ 3 - \text{Eisenoxydul} \end{matrix}} \right\} \text{Fe } 64,93$$

$$\underline{3850} \quad \underline{100}.$$

6. Lichfield, Connecticut. (Washingtonit). Krystallisirt, schwach magnetisch, von schwarzem Pulver, sp. G. = 4,986 R. a) Kendall. b) Maignac. c) Rammelsberg.

7. Tvedestrand bei Arendal. Krystallisirt; a) magnetisch, sp. G. = 4,745; b) unmagnetisch, sp. G. = 4,848¹⁾. Mosander.

8. Sió-Tok am Plattensee, Ungarn. Körner, worunter oktaedrische Krystalle sp. G. = 4,847. Hauer.

	a.	6. b.	c.	7.) a.	b.	8.)
Zinnsäure	—	—	—	3,68	—	—
Titansäure	25,28	22,21	23,72	20,64	24,25	30,71
Chromoxyd	—	—	—	—	0,45	—
Eisenoxyd	54,84	59,07	53,74	56,70	54,47	49,93
Eisenoxydul	22,86	48,72	22,39	48,90	49,69	48,88
Manganoxydul	—	—	0,25	—	—	3,79
Magnesia	—	—	0,50	0,74	4,13	
	99,98	100.	100,57	100,66	99,69	103,34
Gefunden: Eisenoxyd	77,24	79,87	78,59	77,76	76,04	70,94

Sauerstoffverhältnis: Fe : Ti : Fe

$$6a = 5,07 : 40,11 : 15,55 = 1 : 2 : 3,0$$

$$6b = 4,15 : 8,88 : 17,72 = 1 : 2 : 4,3$$

$$6c = 5,23 : 9,49 : 16,11 = 1 : 1,8 : 3,1$$

$$7a = 4,50 : 9,01 : 17,01 = 1 : 2 : 3,8$$

$$7b = 4,82 : 9,65 : 16,38 = 1 : 2 : 3,4$$

$$8 = 5,14 : 40,28 : 14,98 = 1 : 2 : 2,9$$

1) In der Abhandlung steht, wohl irrtümlich, 4,488, da G. Rose das sp. G. dieses I noch höher, nämlich = 4,934 fand.

2) Corrigirt. Mosander berechnete in

	a.	b.
Fe	55,86	60,46
Fe	49,70	44,29.

Die Mehrzahl der Analysen führt zu dem Verhältniss 4 : 2 : 3, wonach se T. Mischungen von gleichen At. titansaurem Eisenoxydul und senoxyd sind,

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Fe Ti} + \text{Fe.} & \\
 4 \text{ At. Titansäure} & = 500 = 25,64 & \\
 4 - \text{Eisenoxyd} & = 4000 = 51,28 & \\
 4 - \text{Eisenoxydul} & = 450 = 23,08 & \left. \vphantom{\begin{array}{l} 4 \text{ At. Titansäure} \\ 4 - \text{Eisenoxyd} \end{array}} \right\} \text{Fe } 76,92 \\
 & \underline{1950} \quad \underline{400.} &
 \end{array}$$

arignac's Analyse des T. von Lichfield, und Mosanders der magnetischen ystalle von Tvedestrand entsprechen mehr dem Verhältniss 4 : 2 : 4, welches dem Ausdruck



hrt.

$$\begin{array}{rcl}
 3 \text{ At. Titansäure} & = 1500 = 21,90 & \\
 4 - \text{Eisenoxyd} & = 4000 = 58,39 & \\
 3 - \text{Eisenoxydul} & = 4350 = 49,71 & \left. \vphantom{\begin{array}{l} 3 \text{ At. Titansäure} \\ 4 - \text{Eisenoxyd} \end{array}} \right\} \text{Fe } 80,29 \\
 & \underline{6850} \quad \underline{400.} &
 \end{array}$$

Die von Hauer untersuchte Substanz ist aber ihrer chemischen Natur nach unsicher. Durch Reduktion verlor sie 48,72 p. C. Sauerstoff, was mit den 0,47 p. C., welche sich aus der angeführten Berechnung beider Oxyde ergeben, nicht gut stimmt. Allein die Analyse hätte dann 3 p. C. zuviel geliefert, was ebenso der Fall ist, wenn man die direkt gefundenen Zahlen addirt:

Titansäure	30,74
Eisen	49,64 (= 70,94 Fe)
Sauerstoff	48,72
Magnesia etc.	3,79
	<u>402,86</u>

ist also offenbar nicht richtig. Ferner ist die Angabe, dass dieses T. in regulären Oktaedern krystallisire, im hohen Grade befremdend, und falls sie sich bestätigen sollte, von Wichtigkeit.

1. Silberberg bei Bodenmais. Für Magneteisen bisher gehalten. A. Vogel.

2. Eisenach, Thüringerwald. Derb, von schwarzem Pulver, nicht magnetisch; sp. G. = 5,060. Rammelsberg.

3. Horrsjöberg, Wermland. Kleine schwachmagnetische Körner. Igelström.

4. Uddewalla, Schweden. Derb, schwach magnetisch. Plantamour.

	9.	10.	11.)	12.)
Titansäure	48,53	46,20	47,54	45,56
Eisenoxyd	63,00	69,94	66,77	68,34
Eisenoxydul	47,79	42,60	45,72	44,00
Manganoxydul	—	0,77	—	—
Magnesia	—	0,55	—	—
	<u>99,32</u>	<u>400,03</u>	<u>400.</u>	<u>97,87</u>
Gefunden : Eisenoxyd	82,77	83,94	84,24	83,86

4) Corrigirt.

Sauerstoff: Fe : Ti : Fe

$$9. = 3,95 : 7,44 : 18,90 = 1 : 1,9 : 4,8$$

$$10. = 3,19 : 6,48 : 20,97 = 1 : 2,0 : 6,5$$

$$11. = 3,49 : 6,98 : 20,03 = 1 : 2 : 5,8$$

$$12. = 3,10 : 6,20 : 20,49 = 1 : 2 : 6,6$$

Das Verhältniss 1 : 2 : 6, welches allen diesen T. gemeinsam zu sein α entspricht einer Mischung von 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 2 At. Eisenoxyd,

FeTi + 2Fe.

1 At. Titansäure	= 500 = 16,95	} Fe 84,74
2 - Eisenoxyd	= 2000 = 67,80	
1 - Eisenoxydul	= 450 = 15,25	
	<u>2950</u> 100.	

13. Aschaffenburg. Derb, blättrig, meist polar-magnetisch; sp. G. = 4,78 v. Klaproth; 4,78 v. Kobell. Wurde zuerst von Klaproth, sp. v. Kobell untersucht. Letzterer fand:

		Sauerstoff.	
Titansäure	44,16	5,66	2,2
Eisenoxyd	75,00	22,50	9,2
Eisenoxydul	40,04	2,23	} 2,41
Manganoxydul	0,80	0,16	
	<u>400.</u>		

Gefunden: Eisenoxyd 86,15

Wahrscheinlich ist der Oxydulgehalt etwas grösser, wiewohl eine Co nicht möglich ist, insofern die Säure nicht bestimmt wurde. Nimmt Analyse so wie sie ist, so führt sie zu dem Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 1 zu einer Mischung von 1 At. titansaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd,

FeTi + 3Fe.

1 At. Titansäure	= 500 = 12,66	} Fe 88,6
3 - Eisenoxyd	= 3000 = 75,95	
1 - Eisenoxydul	= 450 = 11,39	
	<u>3950</u> 100.	

14. Snarum, Norwegen. Derb, von Serpentin und Hydrotalkit begleitet = 4,943. Rammelsberg.

15. Binnenthal im Wallis. Krystallisirt; sp. G. = 5,127 — 5,150. Rammelsberg.

16. Oak Bowery, Alabama. Sp. G. = 4,827. Mallet.

	14. ¹⁾	15.	16. ²⁾
Titansäure	40,47	9,18	10,24
Eisenoxyd	80,63	81,92	83,30
Eisenoxydul	8,90	8,60	9,06
Magnesia	—	—	0,08
	<u>100.</u>	<u>99,70</u>	<u>102,65</u>

inden : Eisenoxyd 90,52 91,47 93,37

Sauerstoff: Fe : Ti : Fe

14. = 1,97 : 4,49 : 24,49 = 1 : 2,4 : 12,3

15. = 1,94 : 3,67 : 24,57 = 1 : 1,9 : 13,0

16. = 2,04 : 4,08 : 25,00 = 1 : 2 : 12,2

Verhältniss 1 : 2 : 12 zeigt eine Mischung aus 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 4 At. Eisenoxyd an,



1 At. Titansäure	= 500 = 40,40	
4 - Eisenoxyd	= 4000 = 80,80	} Fe 90,94
4 - Eisenoxydul	= 450 = 9,10	
	<u>4950 100.</u>	

Gotthardt. (Eisenrose). Krystallisirt, von schwarzem Pulver, nicht magnetisch. a) v. Kobell. b) Sp. G. = 5,209 (α) und 5,487 (β). Ramsberg.

	a.	b.	
	α .	β .	Sauerstoff.
Titansäure	42,67	8,10	9,10
Eisenoxyd	82,49		83,41
Eisenoxydul	4,84		7,63
Manganooxydul	—		0,44
	<u>100.</u>	<u>100,58</u>	

inden : Eisenoxyd 87,87 93,70 91,89

Kobell wären nur 9,96 p. C. Titansäure wesentlich, das Uebrige beigeberechnet man die Analyse hiernach, so erhält man:

		Sauerstoff.
Titansäure	9,96	3,98
Eisenoxyd	85,04	25,54
Eisenoxydul	<u>5,00</u>	<u>1,11</u>
	<u>100.</u>	

Sauerstoff von Fe : Ti = 1 : 3,6 ist, so lässt sich die Analyse Kobell's mit allen übrigen vergleichen. In der meinigen ist dagegen der Sauerstoff Fe : Ti : Fe = 1 : 2,0 : 14,0. Setzt man 1 : 2 : 15 dafür, so ist die

h Abzug von etwas beigemengtem Hydrotalkit.
richtig.

Eisenrose eine Mischung aus 4 At. titansaurem Eisenoxydul und 5 At. Eisenoxyd,



4 At. Titansäure	= 500 = 8,40	} Fe 92,44
5 - Eisenoxyd	= 5000 = 84,04	
1 - Eisenoxydul	= 450 = 7,56	
	<u>5950</u> 100.	

18. Krageröe, Norwegen. (Sogenannter Eisenglanz). Krystallisirt, schwach magnetisch, Pulver braunschwarz, sp. G. = 5,230 G. Rose, 5, Rammelsberg.

		Sauerstoff.
Titansäure	3,55	1,42
Eisenoxyd	93,63	28,09
Eisenoxydul	3,26	0,79
	<u>100,44</u>	

Gefunden: Eisenoxyd 97,25.

Mit dem Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 39 ist dieses Mineral aus 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 43 At. Eisenoxyd zusammengesetzt,



4 At. Titansäure	= 500 = 3,58	} Fe 96,79
43 - Eisenoxyd	= 43000 = 93,19	
1 - Eisenoxydul	= 450 = 3,23	
	<u>43950</u> 100.	

Auch der sogenannte Eisenglanz aus dem Tavetschthal G. bündtens (das haplo type Eisenerz, Brth.), scheint hierher zu gehören. Breithaupt ist sein sp. G. = 4,91. Kobell fand darin 40 p. C. Titansäure allein da das Mineral mit Rutil regelmässig verwachsen ist, bringt er nur 10 p. C. als wesentlichen Bestandtheil in Rechnung. Dass nur Spuren von Eisenoxydul sich fanden, dürfte an der Prüfungsmethode liegen.

Die zuletzt angeführten Mineralien können eigentlich auch als Eisenglanz betrachtet werden, da die Menge des Titanats gegen die des Eisenoxyds hier schon sehr gering ergiebt. (S. Eisenglanz).

Nach dem Vorhergehenden lassen sich die verschiedenen Titaneisen in folgende Formeln bringen :

- I. FeTi . Crichtonit. Kibdelophan. T. vom Rio Chico.
- II. $\left. \begin{array}{l} \frac{1}{2}\text{Fe} \\ \frac{1}{2}\text{Mg} \end{array} \right\} \text{Ti}$. Titaneisen von Laytons Farm.
- III. $\left. \begin{array}{l} \text{Fe} \\ m\text{Mn} \\ \text{Mg} \end{array} \right\} \text{Ti} + n\text{Fe}$. Die übrigen Titaneisen, und zwar ist

$m = 9$	$n = 4$	Egersund, Kragerøe, St. Paulsbai, Cienaga.
$m = 6$	$n = 4$	Ilmengebirge (Ilmenit).
$m = 4$	$n = 4$	Château-Richer.
$m = 3$	$n = 4$	Iserwiese (Iserin z. Th.).
$m = 4$	$n = 4$	Lichfield, Tvedestrand, Sió-Tok.
$m = 4$	$n = 2$	Bodenmais, Eisenach, Horrsjöberg, Uddewalla.
$m = 4$	$n = 3$	Aschaffenburg.
$m = 4$	$n = 4$	Snarum, Binnenthal, Oak Bowery.
$m = 4$	$n = 5$	St. Gotthardt (Eisenrose).
$m = 4$	$n = 43$	Kragerøe, Tavetschthal.

B. Titaneisen von abnormer Zusammensetzung.

1. Harthau bei Chemnitz. In sechsseitigen Tafeln krystallisirt. Hesse.
(Mittel zweier Analysen).

Titansäure	53,01
Eisenoxyd	47,35
	<hr/> 400,36

Wäre hier FeTi vorhanden, so müssten 47,75 Eisenoxydul gefunden

Die Analyse führt aber auf ein titansaures Eisenoxyd



aus je 50 p. C. beider bestehen müsste.

Dieses T. verdient eine neue Untersuchung.

2. Iserwiese im Riesengebirge. Unter den Iserinkörnern kommen solche vor, welche oktaedrische Umriss haben (vielleicht Rhomboeder mit Endfläche). Vier derselben hatten ein sp. G. = 4,40, also ein viel geringeres, als die früher untersuchten; sie waren ziemlich stark magnetisch, und gaben mir bei der Analyse:

		Sauerstoff.
Titansäure	57,19	22,88
Eisenoxyd	45,67	4,70
Eisenoxydul	26,00	5,77
Magnesia	4,74	0,69
	<hr/> 400,60	6,46

Gefunden: Eisenoxyd 44,57

Iserin enthält also gleich dem T. von Layton das Maximum an Säure, p. C. mehr als der frühere. Bei ihm ist der Sauerstoff von $\text{Fe} : \text{Fe} : \text{Ti} = 4,4 : 44,6$, und der von $\text{Fe} : \text{Ti} = 4 : 3,5$. Der Sauerstoff der Basen und Säure ist = $4 : 2,05$, d. h. = $4 : 2$. In diesem I. hätte man also 4 At. titansaures Eisenoxydul und 4 At. titansaures Eisenoxyd anzunehmen.



7 At. Titansäure	= 3500 = 55,55	
4 - Eisenoxyd	= 4000 = 45,88	} Fe 47,62
4 - Eisenoxydul	= 4800 = 28,57	
	<u>6300</u>	100.

Wenn sich diese Zusammensetzung durch weitere Versuche bestätigt, so dient sie meiner Ansicht von der Isomorphie des Eisenoxyduls und Oxyds zu einer weiteren Stütze

Eisenoxydoxydul enthaltend.

1. Unkel am Rhein. (Früher schlackiges Magneteisen genannt). Derbe Masse von muschligem Bruch, im Basalt eingewachsen, von schwarzem Pulver. sp. G. = 4,905. Rammelsberg.
2. Virneberg bei Rheinbreitbach. Von ähnlichem Vorkommen, sp. G. = 5,0. Rhodius.
3. Küste von Mersey. Magnetische Krystalle (?), sp. G. = 4,82. Edwards.

	früher	später	Sauerstoff.	2.
Titansäure	44,54	8,27	8,34	9,03 = 9,63
Eisenoxyd	48,07	54,84	45,54	Fe 65,88
Eisenoxydul	} 39,46	37,22	8,26	O 24,49
Manganoxxydul		2,03	0,46	<u>400.</u>
Magnesia		0,78	0,84	
	<u>98,74</u>	<u>100,41</u>		
Gefunden: Eisenoxyd	94,58	93,46		94,42

	3.)	Sauerstoff.
Titansäure	45,28	6,44
Eisenoxyd	48,71	44,64
Eisenoxydul	<u>36,01</u>	8,00
	<u>100.</u>	

Gefunden: Eisenoxyd 88,72

In No. 1 ist der Sauerstoff von Ti : Fe : Fe = 1 : 2,7 : 4,7, d. h. nahe = 1 : 2³/₄ : 4¹/₂, wonach dieses T. als



betrachtet werden könnte.

2 At. Titansäure	= 4000 = 8,37	
6 - Eisenoxyd	= 6000 = 50,22	} Fe 96,23
44 - Eisenoxydul	= 4950 = 44,41	
	<u>14950</u>	100.

Die von Rhodius untersuchte Substanz ist jedenfalls dieselbe.

4) Nach Abzug von 4 p. C. Kieselsäure und 8,6 Thonerde.

lo. 3 ist obiges Sauerstoffverhältniss = 6 : 8 : 15 = 1 : 1 1/3 : 2 1/2, so eine Verbindung



de.

3 At. Titansäure	= 1500 = 44,85	} Fe 89,44
5 - Eisenoxyd	= 5000 = 49,50	
8 - Eisenoxydul	= 3600 = 35,65	
	<u>10100</u> 100.	

mmensetzung dieser Substanzen, welche vielleicht Gemenge sind, muss ch wiederholte Versuche festgestellt, und es muss insbesondere ermit- en, ob die angeblichen Krystalle eine solche Zusammensetzung haben.

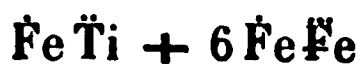
agnetischer Eisensand. An sehr vielen Orten kommen Körner von r Farbe und stark attraktorischer Wirkung auf den Magnet vor, worunter läre Oktaeder bemerkt. Klaproth fand in einer Probe von der finlän- üste 44 p. C., Mähl 33 p. C. Titansäure, besonders aber hat sich Cor- t der Analyse dieser Substanzen beschäftigt, und daraus 44—46 p. C. e erhalten. Sartorius v. Waltershausen giebt in dem Eisen- Aetnalaven, in welchem Oktaeder vorkommen, und dessen sp. G. = 42,38 Titansäure und 92,48 Eisenoxyd an, was einen Ueberschuss p. C. bildet, so dass Eisenoxydul vorhanden sein muss, dessen Be- g man in allen diesen Untersuchungen vermisst.

Probe von sehr feinem magnetischem Eisensand, am Müggelsee bei orkommend, von schwarzem Pulver, dessen sp. G. = 5,075 ist, gab

		Sauerstoff.
Titansäure	5,20	2,07
Eisenoxyd	64,36	18,44
Eisenoxydul	30,25	6,71
Manganoxydul	1,23	0,27
Magnesia	0,48	0,19
	<u>98,52</u>	7,47

inden: Eisenoxyd 94,97

n FeTi voraus, so ist der Rest Magneteisen, und das Ganze



1 At. Titansäure	= 500 = 5,18	} Fe 98,45
6 - Eisenoxyd	= 6000 = 62,48	
7 - Eisenoxydul	= 3150 = 32,64	
	<u>9650</u> 100.	

diese Substanzen möchten wohl Gemenge von Titan- und Magnet- d bestimmte Verhältnisse nur zufällig sein.

talhaltiges Titaneisen. In dem Diamantsand von Diamantino, fand Damour schwarze Körner, von dunkelgrünem Pulver, sp. G.

= 4,82, und darin: 74,32 Titansäure, 6,67 Tantalssäure, 2,04 Zinnsäure, 16,97 Eisenoxydul, was etwa der Formel FeR^4 entsprechen würde.

Berthier: Ann. Mines V, 479. III Sér. III, 40. — Berzelius: Jahresb. I, 79. XXV, 368. — Clemson: Am. J. of Sc. XVII, 42. Schwgg. J. LXIV, 68. — Cordier J. des Mines XXI, 249. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. LI, 445. Bull. géol. II. Sér. XII, 542. — Delesse: Thèse sur l'emploi etc. 46. — Drappier: Schwgg. J. XXX, 102. — Edwards: Rep. of the 26th meeting. J. f. pr. Chem. LXXI, 424. — Hauer Wien. Akad. Ber. XIX, 350. — Hesse: Lieb. Jahresb. 1856. 839. — Hunt: Am. J. of Sc. II Sér. XI, 334. Phil. Mag. IX, 354. J. f. pr. Chem. LXVI, 450. — Igelström: J. f. pr. Chem. LXIV, 62. — Kendall: Dana Min. II Edit. 527. — Klaproth. Beitr. 226. 232. 233. V, 206. 240. — Kobell: Schwgg. J. LXIV, 59. 243. J. f. pr. Chem. I, 87. XIV, 409. Pogg. Ann. LXII, 599. — Lassaigne: Ann. Mines VI, 447. — Mallet Brandes Archiv XXVIII, 262. — Mallet: Am. J. of Sc. II Sér. XXIII, 484. — Mignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 50. — Mosander: Vet. Ac. Handl. 181. Pogg. Ann. XIX, 246. — Plantamour: J. f. pr. Chem. XXIV, 202. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIII, 429. CIV, 497. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXIII, 26. G. Rose: Pogg. Ann. IX, 386. — H. Rose: Ebendes. III, 468. XV, 276. LXII, 419. Sartor. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine Isl. etc. — Scheerer: Pogg. Ann. LXIV, 489. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 498. — Smith: Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 303. — Vogel: Lieb. Jahresb. 1855. 840.

2. Titanate mit Tantalaten (Niobaten, Zirkoniaten).

Euxenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird beim Glühen gelblichbraun, ist v. d. unschmelzbar, und giebt mit Borax und Phosphorsalz gelbe Gläser, von denen das letztere beim Abkühlen hellgrün oder farblos wird.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. Braunschwarzer E. von Jölster, Nordre Bergenhuus Amt in Norwegen; sp. G. = 4,60. Scheerer. (Approxim. Analyse).
2. Braunschwarzer E. von Tvedestrand in Norwegen; sp. G. = 4,73—4,7. Derselbe.
3. Schwarzer E. von Tromsø bei Arendal. Sp. G. = 4,92—4,99. Strecke.
4. Schwarzer E. von Alve; sp. G. = 4,89, in Krystallen = 4,99. Forberg u. Dahl.

	1.	2.	3.	4.
Niobsäure ¹⁾	49,66	53,64	37,46	38,58
Titansäure	7,94		46,26	44,36
Thonerde	—	—	—	3,42
Uranoxydul	6,34	7,58	8,45	5,22
Eisenoxydul	—	2,60	3,03	4,98
Yttererde	25,09	28,97	26,46	29,35
Ceroxydul	2,48	2,94		3,34
Lanthanoxyd	0,96	—	—	—
Kalk	2,47	—	5,25	4,38
Magnesia	0,29	—	—	0,49
Wasser	3,97	4,04	2,68	2,88
	98,90	99,74	100,39	100,37

1) Titanhaltig.

In No. 2 ist nach Scheerer die Titansäure in überwiegender Menge vorhanden.

Die Niobsäure in No. 3 hatte nach dem Rothglühen ein sp. G. = 4,24.

Forbes u. Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 444. LXIX, 353. — Scheerer: Pogg. Ann. L, 449. Berz. Jahresh. XXVI, 374. Pogg. Ann. LXXII, 566. — H. Strecker: J. f. pr. Ch. LXIV, 384.

Aeschynit.

Mit diesem Namen bezeichnete Berzelius ein Mineral von Miask, von welchem Hartwall eine approximative Analyse geliefert hat. Später fand sich Hermann veranlasst, denselben Namen auf eine Substanz von gleichem Fundort zu übertragen, welche sich qualitativ und quantitativ vom wahren Aeschynit unterscheidet. Ueberdies stimmen Hermann's zu verschiedenen Zeiten gegebene Analysen auch nicht unter sich.

Berzelius's Aeschynit: Giebt beim Erhitzen etwas Wasser; in einer offenen Röhre starke Spuren von Fluorwasserstoffsäure; bläht sich v. d. L. bei anfänglichem Glühen auf, wird rostgelb, lässt sich aber nicht schmelzen; nur an den äussersten Kanten bildet sich eine schwarze Schlacke. Löst sich in Borax leicht mit dunkelgelber Farbe, in Phosphorsalz zu einer klaren farblosen Perle, welche bei stärkerem Zusatze gelb erscheint und sich trübt, und in der inneren Flamme, besonders auf Zusatz von Zinn, schmutzig dunkelbraun bis schwarzet wird. Mit Soda entsteht eine ungeschmolzene rostgelbe Masse. Berzelius.

Hermann's Aeschynit: Giebt beim Erhitzen etwas Wasser und Spuren von Fluorwasserstoffsäure; schwillt v. d. L. wie Orthit auf und wird rostbraun; schmilzt mit Borax eine in der Hitze gelbe, beim Abkühlen farblose Perle, welche in der inneren Flamme durch Zinn blutroth wird; in Phosphorsalz entsteht schwerer ein klares Glas, welches durch eine grössere Menge leicht trübe, und in der Reduktionsfeuer, besonders durch Zinn, amethystroth wird. Mit Soda braust das Pulver, ohne zu schmelzen. Hermann.

Berzelius und Hartwall haben das Verhalten des A. zu Säuren nicht angegeben.

Hermann's Mineral wird selbst von Schwefelsäure wenig angegriffen, schmilzt aber mit saurem schwefelsaurem Kali zu einer klaren Masse, die trübe erstarrt.

	Hartwall. ⁴⁾
Zinnsäure	0,5
Titansäure	56,0
Zirkonsäure	20,0
Ceroxyd	15,0
Eisenoxyd	2,6
Kalk	3,8
	<hr/> 97,9

4) Die Analyse ist nur eine annähernde, besonders in Betreff der Mengen von Titansäure und Zirkonsäure, die nicht vollkommen getrennt werden können.

	Hermann.		
	a.	b.	c.
Niobsäure	33,39	35,05	33,20
Titansäure	44,94	40,56	28,90
Zirkonsäure (?)	17,52	17,58	29,20
Eisenoxydul	17,65	4,32	5,45
Yttererde	9,35	4,62	4,28
Lanthanoxyd	4,76	11,13	6,92
Ceroxydul	2,48	15,59	5,12
Kalk	2,40	—	—
Wasser	1,56	4,66	4,20
	101,05 ¹⁾	100,51	100,57
Spec. Gew.	5,08	4,95	

In *a* hatte Hermann eigentlich Tantsäure angegeben, welche er als Niobsäure erkannte, und welche er jetzt als bestehend aus 44,54 Nio und 21,69 Unterniobsäure betrachtet. Die Zirkonsäure dieser und der Analyse gab mit Chlorwasserstoffsäure kein krystallisirendes Salz, und in der dritten Analyse als ein Gemenge von Titansäure und Ceroxyd zu geben.

Es ist hiernach noch nicht möglich, über die wahre Zusammensetzung der Substanzen oder über ihre Identität ein Urtheil zu fällen.

Berzelius u. Hartwall. Berz. Jahresb. IX, 195. XXV, 271. — *Nov Journ. f. pr. Chem.* XXXI, 89. XXXVIII, 116. L, 170. 192. LXVIII, 97.

Polykras.

Decrepitirt beim Erhitzen, zeigt bei schwachem Glühen eine Feuerung, und nimmt dann eine graubraune Farbe an. Ist v. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelbes, in der inneren ein braunes oder braunes Glas; mit Phosphorsalz in jener eine gelbbraune, beim Abkühlen grünliche in dieser eine dunkelgefärbte Perle. Die Reduktionsprobe giebt weder Mangan noch ein reducirtes Metall zu erkennen.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn unvollständig, Schwefelsäure davor und nach dem Glühen vollständig.

Scheerer fand in diesem Mineral von Hitteröen in Norwegen: Titan-Niobsäure, Zirkonsäure, Eisenoxyd, Uranoxyd, Yttererde, Ceroxydul, nebst geringer Menge Thonerde und Spuren von Kalk und Magnesia.

Scheerer vergleicht die Krystallform des P. mit der des Columbit-Samarskits. Hermann findet nahe Uebereinstimmung mit dem ersteren; dem Euxenit steht die Form sehr nahe; doch hat er ein grösseres sp. G. (5,12) und enthält Zirkonsäure. Vom Polymignit unterscheidet sich

1) Spuren von Wolfram, Mangan, Magnesia und Fluor.

h Niob- und Urangehalt, die geringe Menge Kalk und die Abwesenheit des Mangans.

Scheerer: Pogg. Ann. LXII, 480. LXXII, 568. — Hermann: J. f. pr. Ch. L, 484.

Polymignit.

V. d. L. unveränderlich; giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und Titans, so wie des Mangans.

Wird als feines Pulver von Schwefelsäure zersetzt.

Berzelius fand in dem P. von Fredriksvärn, Norwegen:

Titansäure	46,30
Zirkonsäure	44,44
Eisenoxyd	42,20
Manganoxyd	2,70
Ceroxyd	5,00
Yttererde	44,50
Kalk	4,40
	<hr/> 96,04

ferner Spuren von Kali, Magnesia, Kieselsäure und Zinnsäure.

Die Schwierigkeit der Trennung von Titansäure und Zirkonsäure, so wie die Unreinheit des Minerals machen die Analyse unvollkommen.

Nach Hermann lässt sich die Krystallform des P. auf die des Columbits anführen.

Frankenheim vermuthet die Identität des P. mit dem Aeschynit, wofür Analysen jedoch nicht sprechen.

Breithaupt nennt Grönlandit ein für Columbit bisher gehaltenes Mineral, dessen sp. G. = 5,432—5,45 ist. Er findet die Krystallform zugleich verwandt mit dem Aeschynit, Euxenit, Polykras und Polymignit.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1824. II, 339. Pogg. Ann. III, 205. — Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1858. No. 8. — Frankenheim: Pogg. Ann. XCV. 374. — Hermann: J. f. pr. Ch. L, 484.

Pyrochlor s. Tantalate.

A n h a n g.

Mineralien, deren Zusammensetzung unvollkommen bekannt ist.

Adelpholith.

Ein anscheinend viergliedriges braunes Mineral aus dem Kirchspiel Tammen in Finland, welches beim Erhitzen Wasser verliert, v. d. L. unschmelzbar und nach N. Nordenskiöld 44,8 p. C. Tantal (oder Niob-) säure, Zinnsäure, Eisen- und Manganoxyd und 9,7 p. C. Wasser enthält.

A. Nordenskiöld Beskrifning af de i Finland funna mineralier p. 87.

Ammiolith.

Rothe erdige Masse aus Chile, nach Rivot 36,5 Antimon, 44,8 Tellur, 12,2 Kupfer, 22,2 Quecksilber, 2,5 Quarz, und im Uebrigen Sauerstoff enthaltend.

Ann. Mines V Sér. VI, 356.

Azorit.

Sehr kleine zirkonähnliche Krystalle von den azorischen Inseln, welche nach Hayes Niobsäure und Kalk enthalten sollen. Vgl. Pyrrhit.

Teschemacher: Am. J. of Sc. II Ser. III, 32.

Barnhardtit (Homichlin).

1. Barnhardtit von Cabarrus Co., Nordcarolina. Derb, broncegelb von grauschwarzem Strich, durch Feuchtigkeit braun oder röthlich anlaufend. sp. G. = 4,524. a) Barnhardts Land. b) Pioneer-Mills. Genth.
2. Homichlin von Plauen im sächsischen Voigtlande. Soll in der Krystallform dem Kupferkies gleichen, Farbe zwischen diesem und Schwefelkies. sp. G. = 4,387—4,48. Th. Richter.

	1.		2.
	a.	b.	
Schwefel	29,40	30,43	(34,7)
Kupfer	47,64	47,65	43,2
Eisen	22,23	21,75	22,1
	<u>99,24</u>	<u>99,53</u>	<u>100.</u>

Hiernach ist es wohl unzweifelhaft, dass beide eine und dieselbe Substanz sind, anscheinend eine Verbindung von 2 At. Eisen, 4 At. Kupfer und 5 At. Schwefel.



5 At. Schwefel	= 1000 = 30,43
4 - Kupfer	= 1586 = 48,27
2 - Eisen	= 700 = 21,30
	<u>3286 100.</u>

Die Substanz von Plauen ist ganz zerklüftet und mit Kupferpecherz durchzogen, daher die Analyse nicht ganz genau.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 47. J. f. pr. Chem. LXIV, 68. — Richter (Breithaupt): B. u. h. Ztg. 1858. No. 48. 1859. No. 8.

Bleigummi.

Giebt beim Erhitzen Wasser und decrepitirt lebhaft, wird v. d. L. auf Kohle undurchsichtig, weiss, schwillt an, und schmilzt in starkem Feuer theilweise. Mit Soda reducirt, liefert es Blei. Kobaltsolution färbt es blau.

Es ist in Salpetersäure auflöslich.

Berzelius gab die erste Analyse, Dufrénoy und Damour wiesen einen Gehalt an Phosphorsäure nach.

1. Huelgoet in der Bretagne. a) Berzelius. b) Damour.

2. La Nussière bei Beaujeu, Dpt. du Rhône. Sp. G. = 4,88. Dufrénoy.

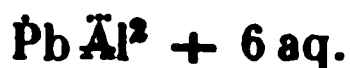
3. Grube Rosières bei Carmeaux. Eine Sinterbildung. Berthier.

4. Sogen. Hitchcockit. Von der Canton-Grube, Georgien, Nordamerika. Sp. G. = 4,044. Genth.

	1.				2.	3.	4.
	a.	α.	b. β.	γ.			
Wefelsäure	—	0,30	0,25	0,40	—	—	—
Phosphorsäure	—	8,06	12,05	15,18	1,40	25,5 ¹⁾	20,85
oxyd	40,14	35,10	62,15	70,85	43,90	10,0	27,40
erde	—	0,80	—	—	—	Cu 3,0	—
erde	37,00	34,32	11,05	2,88	34,23	23,0	28,41
noxyd	—	0,20	—	—	—	—	—
blei	—	2,27	8,24	9,18	—	—	0,14
er	18,80	18,70	6,18	1,24	16,13	38,0	23,20
adartiges	2,60	99,75	99,92	99,73	Si 2,11	99,5	100. ²⁾
	98,54				97,77		

Aus diesen Untersuchungen wird es wahrscheinlich, dass das Bleigummi eine gleichförmige Verbindung ist.

Berzelius erklärte es für ein Bleioxyd-Aluminat,



Damour's Analyse α führt, abgesehen vom Chlorblei, zu der Formel



Analyse β giebt 1 At. Phosphat gegen 1 At. Hydrat, γ aber viermal so viel ersteren.

Auch in Dufrénoy's Mineral sind 7,8 p. C. $\text{Pb}^2 \ddot{\text{P}}$ enthalten, nach deren Abzug der Rest der von Berzelius aufgestellten Formel entspricht.

Die in No. 4 untersuchte Substanz ist von den übrigen dadurch wesentlich verschieden, dass sie ein Thonerdephosphat enthalten muss. Ihre Analyse giebt näher



Berzelius gab das sp. G. = 6,4, also sehr abweichend von Dufrénoy,

Berthier: Ann. Mines. III Sér. XIX, 669. — Berzelius: Ann. Chim. Phys. [II], 24. Schwgg. J. XXVII, 65. — Damour: Ann. Mines, III Sér. XVII, 191. — Dufrénoy: Ann. Chim. Phys. LIX, 440. J. f. pr. Ch. VII, 163. — Genth: Am. J. of Sc. [I] Ser. XXIII, 424. J. f. pr. Ch. LXXIII, 207.

¹⁾ Mit Spuren von Arseniksäure.

²⁾ Nach Abzug von 1,44 C in Verbindung mit 1,44 Ca und 4,32 Pb, und von 0,9 Fe.

Dreelit.

Schmilzt v. d. L. zu einem weissen blasigen Glase.

Entwickelt mit Chlorwasserstoffsäure unter Aufbrausen Kohlenst sich aber nur theilweise auf.

Dufrénoy fand in diesem Mineral, welches kleine rhomboedrische Krystalle in einem Quarzgestein von la Nuissière bei Beaujeu, Dpt. der Loire bildet:

Schwefelsauren Baryt	61,73
Schwefelsauren Kalk	14,27
Kohlensauren Kalk	8,05
Kieselsäure	9,71
Thonerde	2,41
Kalk	1,52
Wasser	2,31
	<hr/>
	100.

Es lässt sich hieraus nicht entnehmen, ob die Substanz eine wirkliche Verwitterung ist.



ist.

In einem Mineral von Harrowgate, Yorkshire, fand Thomson 71,9 schwefels. Baryt und 28,1 schwefels. Kalk.

Dufrénoy: Ann. Chim. Phys. LX, 402. — Thomson: Outl. I, 406.

Eremit.

Der E. Shepard's ist nach Berzelius vielleicht Fluocerit, nach Dana aber Monazit, obwohl er nach dem Ersteren Fluor enthält.

Berzelius: Jahresb. XX, 244. — Dana: Min. p. 402. — Shepard: Sc. XXXII, 344. XXXIII, 70. Pogg. Ann. XLVI, 645.

Eumanit.

Schwarzbraunes Mineral von Chesterfield, Massachusetts, nach Dana in der Form des Brookits.

Min. p. 425.

Herderit.

Dieses sehr seltene Mineral von Ehrenfriedersdorf schmilzt nach Planch v. d. L. ziemlich schwer unter schwachem Aufwallen zu einer weissen Masse, ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich, und besteht wesentlich aus Phosphat von Kalk und Thonerde nebst etwas Fluor.

Breithaupt: Hdb. d. Min. II, 276.

Herrerit.

Herrera beschrieb ein Mineral von Albarradon in Mexiko, worin er 55,58 Iur, 42,32 Nickeloxyd und 34,86 Kohlensäure gefunden haben wollte. Genth hält es neuerlich für kupferhaltigen Zinkspath (?).

J. f. pr. Chem. VIII, 844. LXVI, 475.

Hitchcockit s. Bleigummi.**Homöhlit s. Barnhardt.****Hopett.**

Ein sehr seltenes Mineral vom Altenberg bei Aachen, nach N. Nordenskiöld v. d. L. auf Zink, Kadmium, eine Erde und eine Mineralsäure reagierend, während Lowy angiebt, es schmelze auf Kohle schwer zu einer weissen durchsichtigen Perle, färbe die Flamme schwach grün, und gebe bei der Reaktion mit Soda Kadmium- und Zinkbeschlag.

Lowy: Ann. Mines IV. Sér. IV, 507. — N. Nordenskiöld: Berz. Jahresh. V, 498.

Lindakerit.

Eine grüne krystallinische Sekundärbildung zu Joachimsthal, worin Lindaker 28,58 arsenige Säure, 6,44 Schwefelsäure, 36,34 Kupferoxyd, 16,15 Nickeloxyd, 2,90 Eisenoxydul und 9,32 Wasser fand.

Vogl: Joachimsthal 144.

Marcylit.

Derbe schwarze Masse vom Red River nahe den Wichita Bergen. Schmilzt v. d. L., die Flamme blau und grün färbend, während Chlorkupfer in Dämpfen zerweicht, und auf Kohle ein Kupferkorn bleibt. Soll nach Shepard 54,3 Kupfer, 36,2 Chlor und Sauerstoff, und 9,5 Wasser enthalten.

Marcy Explor. Red River. Washington 1854. — Dana II Suppl. 44.

Mengit.

Das von G. Rose mit diesem Namen belegte Mineral, dasselbe, welches Brooke Ilmenit genannt hatte⁴⁾, enthält nach Ersterem Eisenoxyd und Zirkonsäure, wahrscheinlich auch Titansäure. Nach Breithaupt und Hermann hat es die Form des Columbites.

Hermann: J. f. pr. Chem. L, 479. — G. Rose: Reise u. d. Ural II. 83.

Neukirchit.

Ueberzug auf Rotheisenstein von Neukirchen im Elsass, nach Muir: 40,35 Eisenoxyd, 56,3 Manganoxyd und 6,7 Wasser enthaltend.

4) Der Mengit Brooke's ist Monazit.

Da die Analyse 3,3 p. C. Ueberschuss giebt, so ist sie unzuverlässig. Substanz aber vielleicht nur ein Gemenge von Manganit und Rotheisenstein.
Thomson: Outl. I, 309.

Paracolumbit.

Schwarze Körner von Taunton, Massachusetts. Schmilzt nach Shev. v. d. L. leicht zu einem schwarzen Glase, giebt mit Borax ein gelbes Glas, wird von Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorwasserstoff und Abscheidung eines weissen Pulvers zersetzt. Ausser letzterem soll es kein Uran, aber keine Titansäure enthalten.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 209.

Partschin.

Kleine monazitähnliche braunrothe Krystalle und Körner von Ob- und Ungarn.

Haidinger: Berichte III, 440.

Pelokonit.

Giebt beim Erhitzen viel Wasser, reagirt v. d. L. auf Eisen und Kupfer. Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer grünen Flüssigkeit auf, wird von Salpetersäure wenig angegriffen.

Nach Kersten enthält der P. Eisenoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd, Wasser, nebst beigemengter Kieselsäure.

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 7. — Richter: Pogg. Ann. XXI, 390.

Prosopit.

Zu Altenberg im Erzgebirge finden sich Krystalle eines Minerals, welches gewöhnlich in Kaolin (früher für Speckstein gehalten) verwandelt sind. Wenn Kern noch unzersetzt, so ist er farblos und durchsichtig. Scheerer hat diese Substanz Prosopit genannt.

Nach Demselben wird der P. v. d. L. weiss und undurchsichtig, schmilzt, und giebt dabei Wasser und Fluorwasserstoffsäure. Von Schwefelsäure wird er zersetzt. Die qualitative Prüfung ergab ausser diesen Bestandtheilen noch Kalk und Thonerde, nebst sehr geringen Mengen Kieselsäure, Eisenoxyd, Mangan und Magnesia.

Eine spätere Analyse mit farblosem P. von 2,89 spec. Gew. gab

Fluorkiesel	8,96
Thonerde	42,68
Kalk	22,98
Manganoxydul	0,34
Magnesia	0,25
Kali	0,45
Wasser	45,50
	<hr/> 90,83.

aus diesen Angaben lässt sich kein sicherer Schluss auf die Zusammensetzung der Substanz ziehen.

Ueber den daraus entstandenen Kaolin s. diesen.

Nach Scheerer's Messungen kommt die Krystallform des P. der des Schwerspath's ziemlich nahe. Dana dagegen sucht zu zeigen, dass sie dem Stolith noch näher steht.

Brush fand in violetten Krystallen von angeblichem P. bei äusserer Datoform oktaedrische Spaltbarkeit und die Zusammensetzung des Flusspath's mit etwas organischer Substanz.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 278. J. f. pr. Chem. LXVI, 478. — Dana: Min. II, 502. — Scheerer: Pogg. Ann. XC, 315. CI, 364.

Pyrrhit.

So bezeichnete G. Rose ein seltenes Mineral von Mursinsk am Ural, welches nach Denselben v. d. L. nicht schmilzt, wiewohl feine Splitter an den Spitzen schwarz werden, und die Flamme gelb färben. Das Pulver wird von Borax und Phosphorsalz leicht und reichlich zu einem klaren Glase aufgelöst, welches meistens schwach gelblichgrün erscheint. Mit Soda schmilzt es zusammen, aber die Masse breitet sich bald aus und zieht sich in die Kohle, während ein schwacher zinkähnlicher Beschlag entsteht. — In Chlorwasserstoffsäure ist der Pyrrhit unauflöslich.

Ein von Teschemacher als P. bezeichnetes Mineral von den Azoren in kleinen orangegelben Oktaedern wird nach Hayes v. d. L. vorübergehend dunkler, giebt mit Borax ein opakes, mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme gelbes, in der inneren ein grünes Glas. — Nach qualitativen Versuchen soll Niobsäure und Zirkonsäure nebst etwas Eisen, Mangan und Uran die Bestandtheile sein.

Hayes: Dana Min. 346. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 562.

Quecksilbersalpeter.

Nach John kommt zu Johann-Georgenstadt als Seltenheit ein früher für Bleierz gehaltenes salpetersaures Quecksilberoxydul vor, welches mit Amalgam gemengt ist. Es löst sich in Wasser theilweise mit Hinterlassung eines gelben, dann grünen in Salpetersäure löslichen Rückstandes auf. Bei Auflösung verhält sich gegen Alkalien wie ein Quecksilberoxydulsalz, es scheint sie auch Quecksilberoxyd und Schwefelsäure zu enthalten. Beim Erhitzen in einer Glasröhre tritt Zersetzung ein, wobei sich rothe Dämpfe von salpetriger S. oder Untersalpetersäure bilden.

Näheres über diese Substanz ist nicht bekannt.

John: Chem. Untersuchungen S. 304. Schwgg. J. XXXII, 250.

Hemingtonit.

Rosenrother Ueberzug auf Serpentin von Finksburg, Carroll Co., N. Y., der ein Kobalthydrocarbonat sein soll.

Booth: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 48.

Rhodiumgold.

Soll in Mexiko vorkommen und 34—43 p. C. Rhodium enthalten.

Del Rio: Ann. Chim. Phys. XXIX, 187.

Hittingerit.

Kleine zwei- und eingliedrige schwärzliche Krystalle von Joesch, welche sich v. d. L. wie liches Rothgültigerz verhalten. Nach Breithaupt wären sie Xanthokon.

B. u. b. Ztg. 1858, 16. — Zippel: Wien. Akad. Ber. 1859. Juli.

Rutherfordit.

So nannte Shepard kleine braune Krystalle aus den Goldgruben der Rutherford Co., Nordcarolina, welche beim Erhitzen eine Feuererscheinung zeigen, und nach ihm Titansäure und Ceroxyd, nach Hunt 58 Titansäure, u. s. w. enthalten.

Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 344. — Shepard: Ibid. XII, 299.

Steinmannit.

Decrepitirt beim Erhitzen stark, schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von schwefliger S. und Antimonrauch und lässt ein silberhaltiges zurück.

Zippel: Verb. d. Ges. d. veterl. Mus. in Böhmen. 1833. 39.

Symplesit.

Wird nach Plattner beim Erhitzen braun und verliert 25 p. C. entwickelt dann arsenige S. und schwärzt sich. Ist v. d. L. unschmelzbar, aber die Flamme blau, verbreitet auf Kohle starken Arsenikgeruch und einen magnetischen Rückstand. Mit den Flüssen erhält man Eisen- und Manganreaktion.

Dieses Mineral (von Lobenstein im Reussischen) scheint demnach ein Nitrat oder Arseniat von Eisen zu sein.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 594.

Talkeisenerz.

So hat Breithaupt ein Mineral von Warwick, New-York, genannt, welches regulär spaltet, ein schwarzes Pulver liefert, ein sp. G. = 4,

ist und sehr schwach magnetisch ist. Nach qualitativen Proben von Platt- besteht es aus Eisenoxydul, Magnesia und Titansäure.

Breithaupt: Hndbch. III, 778. Schwgg. J. LXVIII, 288.

Tombazit.

Giebt beim Rösten schweflige und arsenige S. und zerfällt zu einem grün- Pulver. Schmilzt v. d. L. auf Kohle mit Arsenikgeruch zu einer Kugel, die sich mit grünem Nickelarseniat bekleidet. Reagirt mit den Flüssen auf el und auf Spuren von Kobalt und Eisen. Plattner.

Das von Breithaupt als T. aufgeführte Mineral von der Grube Freudiger mann bei Lobenstein scheint hiernach dem Nickelglanz nahe zu stehen.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 330.

Variscit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und färbt sich schwach rosenroth. Ertheilt v. L. der Flamme eine bläulichgrüne Färbung, ist unschmelzbar und brennt weiss. Mit den Flüssen giebt er schwach gelbgrüne Gläser, mit Soda löst er unter Brausen theilweise zusammen; mit Kobaltsolution giebt er reines Blau.

Plattner fand, dass dieses amorphe Mineral von Plauen im sächsischen Lande ein Thonerdehydrophosphat ist, welches Magnesia, Eisen, Chrom und Ammoniak enthält.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 507.

Weisskupfererz.

Werner's W. von der Grube Briccins soll aus Schwefel, Arsenik, Eisen und Kupfer (4 p. C.) bestehen. Ein ähnliches Mineral aus Chile enthält nach Plattner 12,9 Kupfer, aber kein Arsenik.

Breithaupt: Pogg. Ann. LVIII, 284.

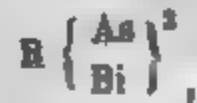
Wismuthkobalterz.

Ein Mineral von Schneeberg, welches sich wie Speiskobalt verhält, und Kersten aus

Schwefel	1,02
Arsenik	77,96
Wismuth	3,88
Kobalt	9,88
Nickel	4,40
Eisen	4,77
Kupfer	4,30
	<hr/>
	99,94

teht.

Wenn das Ganze kein Gemenge ist, so entspricht es im Allgemeinen Formel



da sich die At. von Arsenik (Bi, S) zu denen von Kobalt und Eisen (N) $4,6 : 8,95 \doteq 1 : 1,95$ verhalten.

Kersten: Schwgg. J. XLVII, 365.

Wodankies.

Das Mineral, in welchem Lampadius ein neues Metall, Woden, zu haben glaubte, enthielt nach Stromeyer: 40,74 Schwefel, 56,20 46,24 Nickel, 4,25 Kobalt, 41,42 Eisen, 0,74 Kupfer, 0,52 Blei.

Schwgg. J. XXVIII, 47.

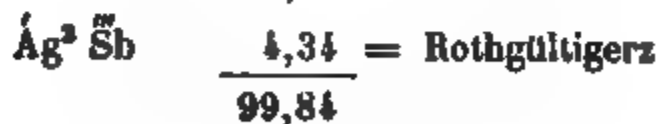
Zundererz.

Lange hat man die zusammengefüzten Massen, welche diesen Namen, für Antimonblende gehalten. Nach einer Analyse von Bornträger jedoch ein dunkles röthlichschwarzes Z. von der Grube Katharina bei Andreasberg:

Schwefel	49,57
Antimon	46,88
Arsenik	42,60
Blei	43,06
Silber	2,56
Eisen	4,52
	<hr/>
	99,49

Ein Gehalt an antimoniger S. war nicht aufzufinden.

Da der Schwefel nicht hinreicht, die Metalle in die gewöhnlichen Oxidationsstufen zu verwandeln, und die At. von Sb (As) : Pb (Ag, Fe) : 2 : 4 sind, so dürfte das Ganze ein Gemenge sein, welches man als



berechnen kann.

Bornträger: J. f. pr. Chem. XXXVI, 40

Q. Silicate.

(Mit Einschluss der Fluor- und Borverbindungen.)

I. Silicate von Monoxyden.¹⁾**A. Wasserfreie.****1. Gruppe des Olivins.****Grundverbindungen:**

die letztere ist für sich bekannt als Fayalit.

Fayalit.

Schmilzt v. d. L. sehr leicht (entwickelt zuweilen etwas schweflige S. in beigemengte Schwefelmetalle) zu einer glänzenden Kugel, oft mit krystalliner Oberfläche. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan und zuweilen auch auf Kupfer.

Wird vor und nach dem Glühen durch Säuren zersetzt, wobei er gelatinirt. F. von Fayal zersetzt sich schwerer, und hinterlässt eine durch Eisenoxyd gefärbte und unreine Kieselsäure.

1. Fayal, Azoren. Sp. G. = 4,138. a) C. Gmelin. b) Fellenberg. c) Rammelsberg.

2. Slaccarrach an den Mourne-Bergen im nördlichen Irland. Ungleich spaltbar nach zwei rechtwinkligen Richtungen, sp. G. = 4,006, magnetisch. a) Thomson. b) Delesse.

	1.			2.	
	a.	b.	c.	a.	b.
Kieselsäure	30,24	29,15	28,27	29,60	29,50
Thonerde	3,54	4,06	3,45	—	—
Eisenoxydul	58,27	60,95	63,80	68,73	63,54
Manganoxydul	3,54	0,69		1,78	5,07
Magnesia	—	2,38	Spur	—	0,30
Kalk	—	0,72	0,45	100,11	98,41
Kupferoxyd	0,86	0,31	1,29		
Bleioxyd	—	1,55	—		
Schwefeleisen (Fe)	2,33	—	3,35		
	98,78	99,81	100,61		

1) Auch isomorphe Mischungen mit Silikaten von Sesquioxyden, sowie Aluminate von Monoxyden.

2) Vielleicht = $R^4Si + 2R^2Si$ oder = $2R^3Si + R^2Si$.

Hiernach ist der F. im Wesentlichen halbkiesel-saures Eisenox (Singulosilikat),



und stimmt mit der in der Olivinform krystallisirenden Frisch-Puddlings-Schweiss-schlacke etc. überein.

1 At. Kieselsäure	=	385	=	30,0
2 - Eisenoxydul	=	900	=	70,0
		1285		100.

Indessen enthält der F. isomorphe Beimischungen von Mangan-, Mag- und Kalksilikat, und der von Fayal überdiess eine Thonerdevorbindung etwas Schwefelmetalle. Auch ist in ihm, gleichwie in allen schwachen Frischschlacken etwas Eisenoxydul in Oxyd verwandelt, wovon ich 2,4% gefunden habe.

Jene Beimengungen sind Ursache, dass sich dieser F. durch Säuren so zersetzen lässt, so dass Gmelin und Fellenberg glaubten, der unzer-setzte Theil sei von dem zersetzten verschieden, was indessen nach meinen Versuchen nur in dem unvollkommenen Angriff der Säure liegt.

Als vulkanisches Eisenglas hatte Klaproth dieselbe Vertheilung untersucht, indessen war die Substanz nach G. Rose eine Schlacke. Das Mineral von Fayal wird von Einigen für eine solche gehalten, eine Ansicht, die ich indessen nicht theilen kann.¹⁾

Delesse: Bull. géol. II Sér. X, 568. — Fellenberg: Pogg. Ann. LI, 3.
C. Gmelin: Ebendas. LI, 460. — Klaproth: Beitr. V, 222. — Thomsen: Onth. I, 461.



(Boltonit, Chrysolith, Forsterit, Glinkit, Hyalosiderit, Peridot.)

V. d. L. schmelzen nur die eisenreichen Olivine zu schwarzen massigen Kugeln; während die eisenarmen unschmelzbar sind (nach Klaproth selbst im Feuer des Porzellanofens).

Von Chlorwasserstoffsäure werden sie zersetzt, wobei die Kieselsäure pulverig abscheidet; die eisenreichen ebenfalls leichter als die übrigen Schwefelsäure bildet der O. nach Kobell eine Gallerte.

Klaproth's Analysen, aus denen die Identität des Chrysoliths und Olivins sich ergab, sind der Methode wegen nicht ganz richtig. Stromeyer, W. Stedert und Berzelius gaben genaue Zerlegungen terrestrischer und meteorischer Olivine.

A. Fast eisenfrei.

1. Monte Somma (Forsterit). Weiss, krystallisirt, sp. G. = 3,243. Mit Chlorwasserstoffsäure langsam gelatinirend. Rammelsberg.

¹⁾ Vgl. Fellenberg über das Vorkommen.

	8.	9. ^{a)}	10.	a.	b.	c.	12.	13.
Kieselsäure	44,44	44,33	44,67	38,48	40,83	40,86	38,25	40,35
Magnesia	49,19	47,44	44,84	48,42	47,74	47,35	49,68	46,70
Eisenoxydul	9,72	10,38	40,76	11,19	11,53	11,72	11,75	12,34
Manganoxydul	0,43	—	—	0,34	0,29	0,43	0,44	—
Nickeloxyd	0,24 ¹⁾	0,24	2,35 ¹⁾	—	—	—	—	—
Thonerde	0,46	0,64	0,23	0,48	—	0,17 ²⁾	—	—
	100,85	100.	99,85	98,64	100,39	100,53	99,79	99,34

Diese Abtheilung enthält isomorphe Mischungen innerhalb der Grenzen
 $\text{Fe}^2\text{Si} + 13 \text{Mg}^2\text{Si}$ (a) und $\text{Fe}^2\text{Si} + 7 \text{Mg}^2\text{Si}$ (b).

a.	b.
14 Si = 5390 = 42,44	8 Si = 3080 = 41,18
26 Mg = 6500 = 50,82	14 Mg = 3500 = 46,79
2 Fe = 900 = 7,04	2 Fe = 900 = 42,03
12790 = 100.	7480 = 100.

No. 4—7 sind etwa = $\text{Fe}^2\text{Si} + 10 \text{Mg}^2\text{Si}$

No. 8—9 — — = $\text{Fe}^2\text{Si} + 9 \text{Mg}^2\text{Si}$.

C. Mit 15—20 p. C. Eisenoxydul.

1. Engelhaus bei Karlsbad. Im Basalt. Rammelsberg.
2. Vesuv. Walmstedt.
3. Insel Fogo. In Augitlava. Schmelzbar. Deville.
4. Ameralik-Fjord, Grönland. Mit Hornblende, Glimmer u. s. w. vorkommend. Lappe.
5. Langeac, Dpt. Haute-Loire. Im Basalt. Berthier.
6. Meteoreisen von Atacama. Schmid.
7. Sissersk, Ural. Im Talkschiefer, sp. G. = 3,39—3,43. a) Beck. b) Hermann.
8. Vulkan Antuco, Chile. Domeyko.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	39,34	40,12	40,19	40,00	40,8	36,92
Magnesia	45,84	44,54	35,70	43,09	44,6	43,46
Eisenoxydul	44,85	45,32	45,27	46,24	46,4	47,24
Manganoxydul	—	0,29	2,27	0,55	—	1,81
Nickeloxyd	—	—	5,12 ⁴⁾		—	—
Thonerde	—	0,44	0,80	0,06	—	—
	100.	100,44	99,35	99,94	98,8	99,10

1) Kalk.

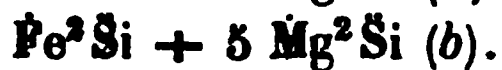
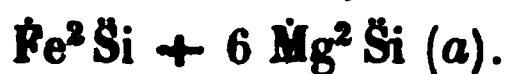
2) Mittel von zwei Analysen, nach Abzug von 0,96 p. C. Wasser.

3) Zinnsäure.

4) Kalk.

	7.		8.
	a.	b.	
Kieselsäure	39,24	40,04	40,7
Magnesia	44,06	42,60	39,7
Eisenoxydul	17,44	17,58	19,6
Manganoxydul	—	—	—
Nickeloxyd	—	0,15	—
	<u>100,74</u>	<u>100,37</u>	<u>100.</u>

und isomorphe Mischungen, entsprechend



a.		b.		c.	
i	= 2695 = 40,86	6 Si	= 2340 = 40,46	5 Si	= 1925 = 39,89
lg	= 3000 = 45,50	10 Mg	= 2500 = 43,78	8 Mg	= 2000 = 41,45
le	= 900 = 13,64	2 Fe	= 900 = 15,76	2 Fe	= 900 = 18,66
	<u>6595</u> <u>100.</u>		<u>5740</u> <u>100.</u>		<u>4825</u> <u>100.</u>

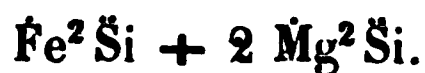
D. E.

Sassbach am Kaiserstuhl (Hyalosiderit). Walchner.

Tunaberg, Schweden. Mit Augit und Granat als Eulysit im Gneis. A. Erdmann.

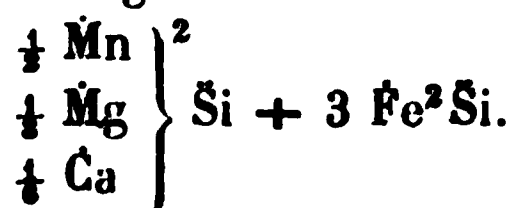
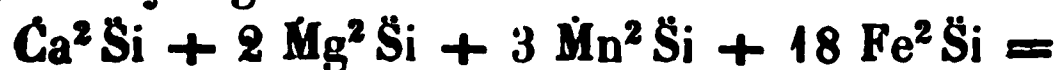
	D.	E.
Kieselsäure	34,63	29,34
Magnesia	32,40	3,04
Eisenoxydul	28,49	54,71
Manganoxydul	0,43	8,39
Kalk	—	3,07
Kali	2,79	—
Thonerde	<u>2,21</u>	<u>1,21</u>
	97,95	99,76

Der Hyalosiderit verdient wohl eine neue Untersuchung. Er ist wahrscheinlich



anderer scheinen auch gewisse meteorische Olivine (Lontolax, Skeen) zu sein, während andere (Utrecht) 3 At. Magnesiasilikat enthalten dürften.

Der Eulysit-Olivin nähert sich dem Fayalit, ist aber mangan- und kalkreich. Die Analyse giebt:



	D.
3 Si	1155 = 37,82
4 Mg	1000 = 32,73
2 Fe	900 = 29,45
	<hr/> 3055 100.

	E.
4 Si	1540 = 34,03
6 Fe	2700 = 54,34
Mn	437,5 = 8,94
$\frac{1}{2}$ Mg	167 = 3,36
$\frac{1}{2}$ Ca	117 = 2,35
	<hr/> 4961,5 100.

Titan - Olivin. Damour beschreibt als solchen ein derbes rothbraunes Mineral aus dem Talkschiefer von Pfunders in Tyrol; sp. G. = 3,25.

Ist v. d. L. unschmelzbar, zertheilt sich aber in der Glühhitze unter kensprühen. Wird es in verschlossenen Gefässen erhitzt, so tritt das Phän nur dann ein, wenn das Mineral nicht gepulvert war; in allen Fällen wird bei etwas Wasser frei. Phosphorsalz giebt in der inneren Flamme ein liches Glas, Borax in der äusseren Manganreaktion.

Von Säuren wird es unter Abscheidung von Kieselsäure und etwas Säure zersetzt.

Damour fand in zwei Versuchen:

	1.	Sauerstoff.	2.	3.
Kieselsäure	36,30	18,84	36,87	19,14
Titansäure	5,30	2,11	3,51	1,40
Magnesia	49,65	19,86	50,44	20,03
Eisenoxydul	6,00	1,83	6,24	1,44
Manganoxydul	0,60	0,18	0,60	0,18
Wasser	1,75		1,71	
	<hr/> 99,60		<hr/> 99,04	

In Wasserstoffgas geglüht, nimmt das Mineral eine bläulichschwarze an, und wird dann von Säuren unter Entwicklung von Wasserstoffgas zersetzt. Der Gewichtsverlust (Wasser u. Sauerstoff) betrug 2,92 und 2,97 p. C.

Das Mineral ist folglich im Wesentlichen ein Magnesiasingulosilikat, Olivin, und nur durch seinen Titangehalt ausgezeichnet. Ob derselbe wirklich ist, d. h. Titansäure als Vertreter von Kieselsäure auftritt, in welchem Fall der Sauerstoff der Basen und Säuren in

$$1. = 21,32 : 20,95$$

$$2. = 21,59 : 20,54$$

wäre, oder ob Titaneisen beigemengt ist, lässt sich nicht entscheiden. Letztere dürfte wahrscheinlich sein, so wie auch die Annahme, der O. sei ganz unzersetzt, insofern die Kieselsäure etwas vermindert und ein wenig Wasser eingetreten ist.

Stromeyer machte zuerst auf den Gehalt des Olivins an Nickel aufmerksam, den er jedoch nur in den terrestrischen O. fand, während Beilich ihn aber auch in Betreff des Pallas-O. bestätigte, worin er etwas auffand, welches Metall neben Kupfer und Nickel von ihm auch in einem mischen O. von Boscowich bei Aussig und in einem anderen aus der Au nachgewiesen wurde.

Nach Rumler enthält der O. aus der Pallasmasse und dem Meteoreisen von Atacama kleine Mengen arseniger Säure. Diese Angabe wird betreffs des letzteren von Schmid bestätigt.

In dem O. von Elfdalen und von Tunaberg fand A. Erdmann eine Spur Fluor.

Fownes und Sullivan geben in verwittertem O. vom Vogelsberge etwas Phosphorsäure an.

Zersetzter Olivin.

1. Von Wilhelmshöhe bei Cassel; hellrostgelb, matt, aber noch ziemlich fest. Walmstedt.
2. Vom Virneberg bei Rheinbreitenbach; grün, wachsglänzend, sp. G. 4,98. Wird von Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzt. Rhodius.

	1.	2.	
		a.	b.
Kieselsäure	42,64	49,2	53,6
Magnesia	48,86	46,8	48,0
Eisenoxydul	8,36	34,5	26,4
Manganooxydul	0,15	Fe 1,4	0,7
Kalk	0,22	98,9	98,4
Thonerde	0,14		
	100,34		

No. 1 ist chemisch noch wenig verändert, doch ist ein Theil des Eisens als Oxyd vorhanden.

Hierher gehört eigentlich auch der O. aus dem Basalt von Bollenreuth (S. Basalt).

No. 2 dagegen würde, sofern es kein Gemenge wäre, als ein Bisilikat erscheinen, wonach die Hälfte der Basen fortgeführt wäre, die Magnesia freilich in verhältnissmässig grösserer Menge als das Eisen, wobei jedenfalls auch die Kieselsäure nicht ganz unberührt blieb.

Eine andere Art von Umwandlung besteht in der Aufnahme von Wasser (Villarsit), oder in der gleichzeitigen Aufnahme desselben unter Verlust von basis (Serpentin). Vgl. den Art. Serpentin und Villarsit.

Beck u. Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 222. — Berthier: Ann. Mines X, 369. — Berzelius: K. Vet. Acad. H. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 433. Jahresb. XV, 217. 234. — Damour: Ann. Mines IV. Sér. VIII, 90. — Deville: S. Lava. — Domeyko: Ann. Mines IV Sér. XIV, 487. — Erdmann: Försök till en geogn. min. beskrifn. öfver Tunabergs socken. K. Vet. Ac. Handl. 1848. — Genth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 20. — v. Hauer: Kenngott Uebers. 1854. 90. — Kalle: In mein. Laborat. — Kjerulf: J. f. pr. Ch. LXV, 487. — Klaproth: Beitr. I, 22. 408. VI, 300. — Lappe: Pogg. Ann. XLIII, 669. — Rhodius: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXIII, 246. — v. Romanowsky (Glinkit): Ermans Archiv VIII, 439. — Rumler: Pogg. Ann. XLIX, 594. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 447. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 504. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 45. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 372. J. f. pr. Ch. LXIII, 455. — Stromeyer: De Olivini,

Rammelsberg (Batrachit): Pogg. Ann. LI, 446. — Scacchi: Ann. Mines IV Ser. III, 380. — (Ferner Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 454. — Brooke: Ebendas. XXIII, 369.

Fluorhaltiges Magnesiasilikat.

Chondrodit (Humit).

Wird beim Erhitzen (zuweilen unter vorübergehender Schwärzung) weiss, aber v. d. L. unschmelzbar. Giebt in einer offenen Röhre bei starkem Blau, leichter bei Zusatz von geschmolzenem Phosphorsalz, Fluorreaktion. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Kieselsäure.

Wird von Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorkiesel (und Fluorwasserstoff?) vollkommen zersetzt.

D' Ohsson analysirte zuerst den Ch. von Pargas, Seybert wies in dem amerikanischen den Fluorgehalt nach, der dann auch von Berzelius und Andersson in dem ersteren gefunden wurde. Das als Humit bezeichnete Mineral vom Vesuv, welches schon Monticelli und Covelli zum Ch. stellten, wurde durch G. Rose als fluorhaltig erkannt, worauf Marignac eine unvollständige Analyse desselben anstellte. Meine Untersuchungen dieser Mineralien haben ihre gegenseitigen Beziehungen später noch mehr aufgeklärt.

1. Chondrodit aus Nordamerika.

2. Ch. aus Finland. a und b von Pargas, c von Orijärvi.

3. Humit vom Vesuv. Rammelsberg.

	a. Seybert.	a. Thomson.	4. c. Fisher.	d. Rammelsberg.		
				a.	β.	γ.
Fluor	4,08	3,75	7,60	7,60	7,44	7,46
Kieselsäure	32,66	36,00	33,35	33,06	33,97	33,52
Magnesia	54,00	53,64	53,05	55,46	56,97	56,30
Eisenoxydul	2,33	3,57	5,50	3,65	3,48	2,96
Kali	2,11	—	99,50	99,77	101,68	100,24
Wasser	1,00	1,62				
	96,18	98,58				

	2. a. Rammelsberg.		b. Chydenius.
	Gelber.	Grauer.	
Fluor	8,69	9,69	3,25
Kieselsäure	33,10	33,19	34,24
Magnesia	56,61	54,50	57,11
Eisenoxydul	2,35	6,75 ¹⁾	4,17
	100,75	104,43	Mn 1,22
			1,79 ²⁾
			101,78

1) Zum Theil als Schwefeleisen, die Färbung bedingend.

2) 0,72 Thonerde und 1,07 Wasser.

	II. Typus	3. I. Typus.	III. Typus.
Sp. G. =	3,177 Scacchi.	3,234	3,186—3,199
	3,490 R.	3,216	3,177—3,210
Fluor	5,04	3,47	2,61
Kieselsäure	33,26	34,80	36,67
Magnesia	57,92	60,08	56,83
Eisenoxydul	2,30	2,40	1,67
Kalk	0,74	400,75	97,78
Thonerde	1,06		
	100,32		

Dass die Fluorbestimmungen nicht ganz genau sein können, ist aus der Analyse solcher Verbindungen leicht zu entnehmen.

Lässt man vorerst dieses Element ausser Acht, so verhält sich der Sauerstoff der Basen und der Säure in

1 c	= 22,44 : 47,34
d α	23,00 : 47,16
d β	23,56 : 47,64
d γ	23,18 : 47,40
2 α α	23,16 : 47,18
α β	23,30 : 47,23
b	24,04 : 47,78
3 II.	23,68 : 47,27
I.	24,56 : 48,07
III.	23,10 : 49,04

$$\text{Mittel} = 23,40 : 47,61 = 1 : 0,75 = 4 : 3$$

Der fluorfrei gedachte Chondroit ist mithin eine Verbindung von 8 At. Magnesia und 3 At. Kieselsäure, welche man sich als eine Verbindung von halb- von viertelkieselsaurer Magnesia denken kann,



Was nun das Fluor betrifft, so kann man zwei Ansichten über die Constitution des Ch. aufstellen.

1) Das Fluor ist ausschliesslich als Fluormagnesium vorhanden. Man erhält dann, da seine Menge ungleich ist, verschiedene Formeln, die keine Analogie haben. Ist nämlich der Sauerstoff der Magnesia = 23,4, so erfordert das Fluor zur Bildung von Fluormagnesium so viel von jenem Sauerstoff, dass der Rest zum Rest in folgenden Verhältnissen steht:

	Fluor	=	Sauerstoff	
1. 2.	= 7,45	=	3,14	1 : 7
3. II.	5,04	=	2,1	1 : 10
3. I.	3,47	=	1,5	1 : 14
3. III.	2,61	=	1,1	1 : 20

So würde man für die Chondrodite die Formel



haben, während der Humit II.



der H. I.



der H. III. endlich



geben würden, so dass nicht bloss die Zahl der Silikatatome, sondern auch die Zusammensetzung des basischen Fluorürs verschieden zu denken wäre.

2) Das Fluor ist gleich dem Sauerstoff mit allen elektropositiven Radikalen verbunden. Dann hat seine Menge auf die Zusammensetzung des Silikats keinen Einfluss. Es ist als Kieselfluormagnesium vorhanden, welches in isomorpher Mischung mit dem Magnesiasilikat sich befindet, und die Quantität dieser Fluorverbindung daher variabel. Da nun die Gesamtmenge des Sauerstoffs = $13,40 + 17,61 = 41,01$ ist, so verhält sich der dem Fluor äquiv. Sauerstoff in dem Rest:

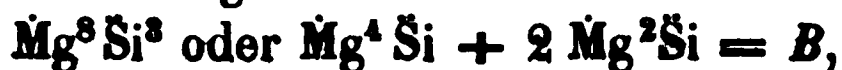
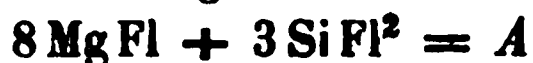
$$1. 2. = 3,44 : 36,87 = 1 : 12$$

$$3. \text{ II.} = 2,4 : 38,9 = 1 : 18$$

$$3. \text{ I.} = 1,5 : 39,5 = 1 : 27$$

$$3. \text{ III.} = 1,4 : 39,9 = 1 : 36.$$

sind daher in dem Chondroitit folgende beiden Verbindungen enthalten:



und es ist:

$$1. 2. \text{ Chondroitit aus Finland, Nordamerika} = A + 12 B$$

$$3. \text{ II. Humit vom Vesuv, II. Typus} = A + 18 B$$

$$3. \text{ I. Humit, I. Typus} = A + 27 B$$

$$3. \text{ III. Humit, III. Typus} = A + 36 B.$$

Da diese Mineralien im weiteren Sinne mit dem Olivin isomorph sind, unachtet sie stöchiometrisch verschieden von ihm sich ergeben haben, so ist dies der der zahlreichen Fälle der Art, wie sie bei Silikaten vorkommen, $\text{Mg}^4 \text{Si}$ isomorph mit $\text{Mg}^2 \text{Si}$.

Chydenius: Nordenskiöld beskrifning etc. p. 56. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448. — D'Ohsson: Schwgg. J. XXX, 352. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 85. — Marignac: Bibl. univ. 1847. IV. Lieb. Jahresb. 1847—48. 1200. — Rammeisberg: Pogg. Ann. LIII, 430. LXXXVI, 404. — Seybert: Am. J. of Sc. V, 336. — Thomson: Ann. N. York. IX.

2. Gruppe des Willemits $\text{R}^2 \text{Si}$.

Willemit.

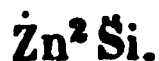
Verhält sich wie Kieselzinkerz, nur mit dem Unterschiede, dass er beim Erhitzen kein Wasser giebt.

John untersuchte zuerst das wasserfreie Zinksilikat von Raibl in Kärnten und aus England.

1. Franklin, New-Jersey. *a*) Vanuxem. *b*) Thomson. *c*) Delesse (G. = 4,154).
2. Busbacher Berg bei Stolberg unweit Aachen. Krystallisirt, sp. G. = 4, *α*) Krystallisirter, *β*) dichter. Monheim.

	a.	1. b.	c.	2. α.	β.
Kohlensäure					0,04
Kieselsäure	25,00	26,97	27,40	26,90	26,53
Zinkoxyd	71,33	68,77	68,83	72,94	69,06
Eisenoxydul	0,67	1,48	0,87	0,35	3,92
Manganoxydul	2,66	—	2,90	—	—
Kalk	—	—	—	—	0,41
Magnesia	—	—	—	—	0,43
Thonerde	—	1,44 ¹⁾	100.	100,16	100,09
Wasser	—	1,25			
	99,66	99,91			

Der W. ist halbkieselsaures Zinkoxyd, (Singulosilikat)



1 At. Kieselsäure	= 385 = 27,54
2 - Zinkoxyd	= 1013 = 72,46
	<hr/> 1398 100.

Delesse: Ann. Mines IV. Sér. X, 244. — Monheim: Verb. nat. V. pr. Rh. 1857. — Thomson: Outl. I, 545. — Vanuxem: J. Nat. H. Soc. Philad. 1824.

Troostit.

Verhält sich wie der vorige, giebt jedoch überdies Manganreaktion. Hermann schmilzt er v. d. L. an den Kanten zu weissem Email.

Mit Chlorwasserstoffsäure liefert er eine klare Auflösung, welche beim wärmen sich in eine Gallerte verwandelt.

Der T. von Sterling, New-Jersey, enthält nach Hermann (sp. G. = 4) und nach Wurtz:

	H.	W.
Kieselsäure	26,80	27,91
Zinkoxyd	60,07	59,93
Manganoxydul	9,22	3,73
Eisenoxydul	—	5,35
Magnesia	2,91	4,66
Kalk	—	4,60
Wasser	1,00	—
	<hr/> 100.	<hr/> 100,18.

1) Zink- und eisenhaltig.

Es scheint hiernach, dass das Zinksilikat in mehrfacher isomorpher Mischung mit anderen Silikaten dort vorkommt. Die von Hermann untersuchte ist abezu



während die Analyse von Wurtz auf



führt.

Dagegen untersuchte Thomson schon früher als Troostit ein Mineral von Tschermak, worin er 30,65 Kieselsäure, 46,21 Manganoxydul, 13,90 Eisenoxydul und 7,3 Wasser und Kohlensäure angab.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 9. — Thomson: Outl. I, 549. — Wurtz: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 224.

A n h a n g.

I. Tephroit. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke, reagiert mit den Flüssen auf Mangan, und nach Plattner und G. Rose auch auf Zink. Gelatinisiert mit Chlorwasserstoffsäure. Analysen des T. von Sparta, New-Jersey: a) Thomson. b) Rammelsberg.

II. Knebelit. Soll v. d. L. unveränderlich sein. Analyse des K. a) von Tschermak, Döbereiner; b) von Dannemora, Schweden. Grauschwarz, spaltet nach einem Prisma von 115° , sp. G. = 4,422. A. Erdmann.

	I.		II.	
	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	29,64	28,66	32,5	30,26
Manganoxydul	66,60	68,88	35,0	34,47
Eisenoxydul	0,83	2,92	32,0	34,30
Wasser	2,70	100,46	99,5	Mg 0,25
	99,77			Äl 1,59
				99,87

Hiernach ist der T. Manganoxydul-Singulosilikat, mit kleinen Mengen Eisen und vielleicht auch Zink,



K. hingegen wäre eine isomorphe Mischung von gleichen Atomen Mangan- und Eisenoxydul-Singulosilikat,



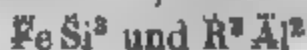
I.	II.
Si = 385 = 30,57	2Si = 770 = 30,27
2Mn = 875 = 69,43	2Mn = 875 = 34,38
4260 100.	2Fe = 900 = 35,35
	2545 100.

Döbereiner: Schwgg. J. XXI, 49. — A. Erdmann: Leonh. Jahrb. 1853. 69 — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 445. — Thomson: Outl. I, 544.

3. Gruppe des Augits (Bisilikatgruppe).

R Si.

Um die Glieder dieser Gruppe hier zusammenzustellen, ist es nöthig die isomorphen Mischungen anzuführen, welche



enthalten.

Die Augitgruppe ist eine der grössten und wichtigsten unter den Si sie umfasst alle Mineralien, welche man unter Augit und Hornblend reihen pflegt, so wie gewisse andere, deren Stellung erst jetzt klarer ist. Ihre Glieder sind im weiteren Sinne des Worts isomorph, d. h. ihre stehen in krystallonomischer Abhängigkeit von einander, so dass sie dasselbe Grundverhältniss beziehen lassen. Aber nach der vorherr Entwicklung und Ausbildung gewisser Zonen und nach der Spaltbarkeit ren alle Glieder zweien Typen an, dem Augit- und dem Hornblendetyp.

Die Glieder vom Augittypus charakterisirt das Augitprisma und, häufig wenigstens, die Spaltbarkeit nach demselben.

Die Glieder vom Hornblendetypus sind in gleicher Art d Hornblendeprisma von $124\frac{1}{2}^\circ$ und entsprechende Spaltbarkeit ausgeze

In chemischer Hinsicht stimmen sie alle darin überein, dass sie sind, d. h. dass der Sauerstoff der Säure zweimal so gross ist wie der als. Wir werden weiterhin sehen, dass bei gewissen Gliedern dieses nur mit Hülfe einer Hypothese erlangt werden kann.

Die Basen sind sehr mannichfaltig: Kalk, Magnesia, Eisen- und oxydul, Zinkoxyd, Kali, Natron und Lithion. Ausser diesen Monoxy auch Eisenoxyd und Thonerde, indem das Bisilikat von Monoxyden i ist dem Bisilikat von Sesquioxiden, gleichwie die Oxyde es unter sich

Die herrschende Säure ist Kieselsäure, allein die Glieder der dri theilung enthalten auch die Thonerde als Säure, während sie in der ihrem wandelbaren Charakter gemäss, als Basis auftritt.

Kleine Mengen von Titansäure kommen vor, doch kann man n scheiden, ob sie Kieselsäure vertreten, oder beigemengtem Titaneisen an

Manche Glieder enthalten Fluor, welches wir, wie beim A Chondroit, Glimmer u. s. w., als Vertreter von Sauerstoff ansehen.

Viele der hierhergehörigen Mineralien kommen im mehr oder wen geschrittenen Zustande der Zersetzung vor, ein Prozess, der bei Hor als Asbestbildung beginnt, aber in seiner weiteren Vollendung zu verschiedenartiger Körper führt, wie Serpentin, Thon etc.

Durch Schmelzen und rasches Abkühlen kann ein Glied des Hor typus in ein solches vom Augittypus übergehen, wie Berthier und Mi lich am Tremolit gefunden haben.

Wie gewöhnlich ist die Zahl der isolirt vorkommenden Grundverb sehr beschränkt. Um so häufiger sind die isomorphen Mischungen der

A. Bisilikate von Monoxyden.

α. Grundverbindungen.

Grundverbindungen kommen die des Kalks, der Magnesia und allenoxyduls vor, und zwar gehören sie (vielleicht mit Ausnahme der ähnlich dem Augittypus an. Es sind: der Wollastonit, der Enstatit u. d. l. Wir lassen auf sie die isomorphen Mischungen folgen.

Wollastonit.

Wollastonit v. d. L. an den Kanten zu einer halbklaren Perle (nach v. Kober vollkommen zu einem farblosen Glase).

Wollastonit mit Chlorwasserstoffsäure.

Wollastonit gab die erste Analyse, und H. Rose lehrte ihn als Kalkbisilikat.

Wollastonit im Banat. a) Beudant. b) Brandes. c) Stromeyer.

Wollastonit, Banat. Klaproth.

Wollastonit, Finnland. H. Rose.

Wollastonit, Finnland. v. Bonsdorf.

Wollastonit, Finnland. Palander.

Wollastonit, Upland in Schweden. Weidling.

Wollastonit am Harz. Rammelsberg.

Wollastonit Wiehage.

Wollastonit, Abo bei Rom. v. Kobell.

Wollastonit, Berge, Irland. Heddle.

Wollastonit, Rough am Champlainsee, Nordamerika. a) Seybert. b) Valer.

Wollastonit.

Wollastonit, County, Pennsylvanien. Morton.

Wollastonit, New-York. Beck.

Wollastonit, W Point am Oberen See. Whitney.

Wollastonit, Isle, Canada. Bunce.

	a.	1. b.	c.	2.	3. ¹⁾	4.
Wollastonit	53,4	50,0	51,44	50	52,48	52,58
Wollastonit	45,4	46,6	47,44	45	46,93	44,45
Wollastonit	4,8	—	—	—	—	0,68
Wollastonit	—	—	0,40	—	—	0,13
Wollastonit	—	—	0,26	—	—	—
Wollastonit	—	2,0	0,07	5	—	0,99
Wollastonit	—	4,5	—	—	—	—
	400.	99,4	98,58	400.	99,44	99,83.

Wollastonit, Zug von 4,44 p. C. Strahlstein.

Wollastonit, Berg's Mineralchemie.

	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	50,60	50,72	53,04	51,90	51,50	50,43
Kalk	47,24	43,80	44,94	46,44	45,45	43,92
Magnesia	—	0,88	4,04	0,65	0,55	0,39
Eisenoxydul	0,44 ¹⁾	0,85	—	0,96	—	0,84
Manganoxydul	—	0,33	—		—	—
Wasser	—	—	4,59	—	2,00	4,36
Kohlensäure	—	2,73 ²⁾	—	—	—	2,37
	97,95	99,34	100,55	99,95	99,50	99,31

	11.		12.	13.	14.	15.
	a.	b.				
Kieselsäure	54,0	54,67	54,50	54,90	49,06	53,05
Kalk	46,0	47,00	44,10	47,55	44,87	45,74
Magnesia	—	—	—	0,25	—	—
Eisenoxydul	4,3 ³⁾	4,35 ³⁾	4,00 ³⁾	—	4,28 ⁴⁾	4,21
Manganoxydul	—	—	—	—	0,93	—
Wasser	4,0	—	0,75	—	2,96	—
Kohlensäure	—	—	—	—	0,90	—
	99,3	100,02	97,35	99,70	100.	100.

Der W. ist einfach kieselsaurer Kalk, (Kalkbisilikat),



1 At. Kieselsäure = 385 = 52,38

1 — Kalk = 350 = 47,62

735 100.

Die nahe Beziehung seiner Krystalle zu denen des Augits ist von Dana und von mir nachgewiesen worden, nachdem ihn schon Frankenheim als einen reinen Augit betrachtet hatte.

Beck: Dana Min. — Beudant: Ann. Mines II Sér. V, 305. — Bonsdorff: Schwgg. J. XXXIII, 368. — Brandes: Ebend. XLVII, 246. — Bunce: Dana Min. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 449. — Frankenheim: Syst. d. Kryst. 114. — Heddle: Phil. Mag. IX. J. f. pr. Chem. LXVI, 474. — Klaproth: Beitr. III, 237. — Kobell: J. f. pr. Chem. XXX, 469. — Morton: Ann. of Phil. 4827. — Palander: In m. Labor. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 265. CIII, 282. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 70. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 320. Schwgg. J. XXXVI, 175. — Stromeyer: Unters. I, 356. — Vanuxem: Dana Min. — Weidling: Öfv. V. Ak. Förh. 1844. 92. — Whitney: Dana Min. — Wiehage: In mein. Laborat.

Enstatit.

V. d. L. unschmelzbar.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses lange für Skapolith gehaltene Mineral von der Struktur des Augits.

1) Eisenoxyd und Thonerde.

3) Eisenoxyd.

2) Kohlens. Kalk.

4) Thonerde.

es am Berge Zdjär in Mähren vorkommt, und dessen spec. Gew. = 3,403 ist, wurde von Kennigott bestimmt, und von Hauer untersucht.

	a.	b.
Kieselsäure	56,94	57,28
Thonerde	2,50	
Magnesia	35,44	36,25
Eisenoxydul	2,76	5,00 ¹⁾
Wasser	4,92	
	<u>99,53</u>	

n a ist der Sauerstoff der Magnesia (Fe) zum Sauerstoff der Kieselsäure = 44,79 : 30,74 = 1 : 2,08. Es ist daher im Wesentlichen einfach kiesel-saure Magnesia (Bisilikat),

	Mg Si
1 At. Kieselsäure	= 385 = 60,64
1 - Magnesia	= 250 = 39,36
	<u>635 100.</u>

Kennigott: Min. Notizen No. 47.

Grunerit.

so mag ein asbestartiges Mineral von unbekanntem Fundort heissen, dessen spec. G. = 3,743 ist, und welches nach Gruner enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	43,9	22,80
Thonerde	1,9	0,88
Eisenoxydul	52,2	44,59
Magnesia	1,4	0,43
Kalk	0,5	0,44
	<u>99,6</u>	

hiernach im Wesentlichen einfach kiesel-saures Eisenoxydul (Silikat),

	Fe Si
1 At. Kieselsäure	= 385 = 46,42
1 - Eisenoxydul	= 450 = 53,88
	<u>835 100.</u>

Es ist nicht war es eine Hornblende.

Compt. rend. XXIV, 794.

β. Isomorphe Mischungen von Bisilikaten von Monoxyden.

a) Von Augittypus.

Diopsid, (Kokkolith, Hedenbergit, Malakolith, Salit, weisser und grüner etc.).

Einschliesslich der Thonerde.

Klaproth's und Vauquelin's Analysen waren die frühesten, allein H. Rose's genaue Untersuchungen¹⁾ zeigten, dass diese Mineralien basische isomorpher Basen sind.

Sie schmelzen v. d. L. gewöhnlich unter Blasenwerfen zu einem farblosen oder grünlichen oder schwarzen halbklares Glase. Mit den Flüssen reagiren sie z. Th. auf Eisen. Viele etwas zersetzte Augite geben beim Erhitzen Wasser.

Von Säuren werden sie sehr wenig angegriffen.²⁾

α. Eisenarme Mischungen.

1. Weisser Malakolith. Orrijärfvi in Finland. H. Rose.
2. Weisser Augit. Retzbanya, Ungarn. Range.
3. Diopsid. Tammare, Kirchspiel Hvittis, Finland. Bonsdorff.
4. Weisser Augit. Achmatowsk, Ural. Sp.G. = 3,28. Hermann.
5. Diopsid. Brasilien. Sp.G. = 3,37. Kussin.
6. Weisser Malakolith. Tjötten in Norwegen. Trolle-Wachtmeister.
7. Gelblicher M. Långbanshyttan. a) Hisinger. b) H. Rose. c) Sp.G. = 3,27. Reuterskiöld.
8. Diopsid. Zillerthal. Wackenroder.
9. Diopsid. Grube Reicher Trost zu Reichenstein, Schlesien. Theilweise asbestartig. R. Richter.
10. Salit. Sala in Schweden. H. Rose.
11. Hellblaugrüner A. in grossen Krystallen. Edenwille, Orange Co., New York. Aeusserlich mit einer thonigen Rinde bekleidet. Analyse der inneren Masse. Sp.G. = 3,294. Rammelsberg.
12. Diopsid von Pargas (Pjukala-Kalkbruch). Grosse graugrüne Krystalle. Avellan (Arppe).
13. Grüner Malakolith, oft mit Skapolith gemengt. Smedsgårdsgrube bei Torsberg. Sp.G. = 3,36. A. Erdmann.
14. Grüner Salit. In nordischen Geschieben bei Meseritz, Posen. Winckelbach.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	54,64	56,03	54,83	53,97	55,61	57,10
Thonerde	—	—	0,28	—	—	0,13
Kalk	24,94	25,05	24,76	25,60	25,11	23,10
Magnesia	18,00	17,36	18,55	17,86	17,82	16,71
Eisenoxydul	1,08	1,38	0,99	2,00	1,20	0,20
Manganoxydul	2,00	—	—	0,57	—	—
Glühverlust	—	—	0,32	—	—	—
	<u>100,66</u>	<u>99,82</u>	<u>99,73</u>	<u>100.</u>	<u>99,74</u>	<u>97,87</u>

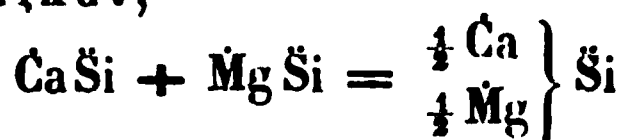
1) Gilb. Ann. LXXII, 51. Schwgg. J. XXXV, 86.

2) S. Heidepriem: Ztschrft. d. geol. Ges. II, 439.

	a.	7. b.	c.	8. ¹⁾	9.	10.
Kieselsäure	54,18	55,32	53,56	54,16	54,50	54,86
Thonerde	—	—	0,25	0,20	1,10	0,21
Kalk	22,72	23,01	23,86	24,74	21,41	23,57
Magnesia	17,81	16,99	16,27	18,22	18,96	16,49
Eisenoxydul	1,45	1,95	4,48	2,50	3,00	4,44
Manganoxydul	2,18	1,59	1,87	0,18	—	—
Glühverlust	1,20	—	—	—	1,19	0,42
	<u>99,54</u>	<u>98,86</u>	<u>100,29</u>	<u>100.</u>	<u>100,16</u>	<u>99,99</u>

	11.	12.	13.	14.
Kieselsäure	55,01	52,67	54,13	54,46
Thonerde	—	0,54	0,90	2,46
Kalk	22,80	21,03	25,15	24,01
Magnesia	16,95	19,52	15,01	14,39
Eisenoxydul	4,95	4,54	3,69	3,73
Manganoxydul	—	—	0,30	0,78
Glühverlust	0,36	—	0,63	—
	<u>100,07</u>	<u>98,30</u>	<u>99,81</u>	<u>99,83</u>

ugite sind im Wesentlichen isomorphe Mischungen von je 1 At. Kalk-magnesiabisilikat,



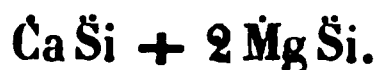
2 At. Kieselsäure	= 770 = 56,22
1 - Kalk	= 350 = 25,54
1 - Magnesia	= 250 = 18,24
	<u>1370 100</u>

weichend in dem Verhältniss der beiden Silikate ist

Blaugrüner kryst. A. von Pargas; sp. G. = 3,267. Nordenskiöld.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	55,40	28,76
Thonerde	2,83	1,32
Kalk	15,70	4,49
Magnesia	22,57	9,03
Eisenoxydul	2,25	0,59
Manganoxydul	2,43	
Glühverlust	0,10	
	<u>99,28</u>	

arictät ist im Wesentlichen



β. Eisenreichere Mischungen.

rüner Malakolith, Tunaberg. Sp. G. = 3,33. A. Erdmann.

esgl., Björmyresweden, Dalarne. H. Rose.

) Barth will in einem D. aus dem Zillerthal über 8 p. C. Thonerde gefunden
as ganz unwahrscheinlich ist. Wien. Ak. Ber. XXIV, 290.

3. Grüner Kokkolith, Tunaberg. Sp. G. = 3,30—3,37. A. Erdmann.
4. Sogen. Funkit von Bocksäter, Ostgothland. Hauer.
5. Grüner Malakolith wie No. 2. H. Rose.
6. Grüner Augit, Insel Älvensör, Finland. Schultz.
7. Augit von Nordmark. Funk.

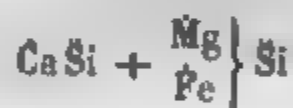
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	53,82	54,55	53,50	53,84	54,08	52,00	52,17
Thonerde	0,95	0,44	0,76	—	—	0,85	0,42
Kalk	23,55	20,24	20,42	27,50	23,47	22,50	22,00
Magnesia	12,20	15,25	13,59	8,00	11,49	10,15	7,06
Eisenoxydul	7,95	8,44	9,74	10,01	10,02	12,45	16,12
Manganoxydul	0,89	0,73	1,90	—	0,61	0,80	1,61
Glühverlust	0,54	—	0,27	0,29	—	—	—
	99,90	99,92	100,18	99,64	99,67	98,75	99,38

Hier verhalten sich die Atome von

Ca : Mg : Fe (Mn)

1. = 3,4 : 2,5 : 4
2. = 3 : 3 : 4
3. = 2 : 2 : 4
4. = 3,5 : 4,4 : 4
5. = 2,9 : 2,0 : 4
6. = 2,2 : 1,4 : 4
7. = 2,3 : 1 : 4,4

Hiernach lassen sich die Abänderungen No. 1 u. 3—7 unter die allgemeine Formel



bringen, und zwar ist



Dahingegen entspricht:

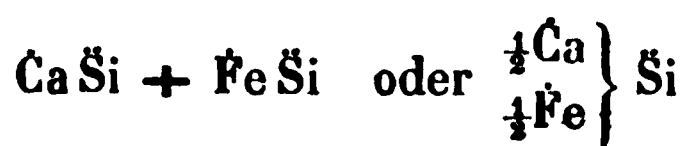


γ. Mischungen von Kalk- und Eisenbisilikat. (Kalk-Eisenaugit).

Ein schwarzer Augit von Arendal, dessen spec. G. = 3,467, enthält nach Wolff:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	47,78	24,84
Kalk	22,93	6,56
Eisenoxydul	27,04	6,00
	97,74	12,56

A. ist mithin eine isomorphe Mischung von je 1 At. der beiden Grund-
ndungen,



2 At. Kieselsäure	= 770 = 49,06
4 — Kalk	= 350 = 22,29
1 — Eisenoxydul	= 450 = 28,65
	<hr/>
	1570 100.

Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 236.

δ. Mischungen von Kalk-, Eisen- und Magnesiabisilikat.

1. Grüner Augit. Champlain-See, Nordamerika. Seybert.
2. Rothbrauner Malakolith. Dagerö, Finland. Berzelius.
3. Hedenbergit. Tunaberg. H. Rose.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	50,38	50,00	49,04
Thonerde	4,83	—	—
Kalk	49,33	20,00	20,87
Magnesia	6,83	4,50	2,98
Eisenoxydul	20,40	48,85	26,08
Manganoxydul	—	3,00	—
Glühverlust	—	0,90	—
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	98,77	97,25	98,94

Hier sind die Atome von

Ca : Mg : Fe

1 = 2,0 : 1 : 4,7

2 = 3,2 : 1 : 2,7

3 = 5 : 1 : 5,0

Hauptmasse bildet mithin $\text{Ca Si} + \text{Fe Si}$. Von ihr sind 2, 3 und 5 At. mit
Si gemischt.

I. A n h a n g. Als unrichtig müssen folgende Analysen bezeichnet
werden:

a) Hellgrüner A. Lake George, Nordamerika.

b) Malakolith. Björmyresweden.

c) Diopsid. Mussaalpe.

	a. Beck.	b. D'Olsson.	c. Laugier.
Kieselsäure	45,45	57,28	57,50
Kalk	24,33	24,88	46,50
Magnesia	18,00	9,12	18,25
Eisenoxydul	11,49	6,04	6,00
Manganoxydul	—	0,72	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,27	98,04	98,25

In *a* ist das Sauerstoffverhältniss $R : Si = 1 : 1,4$ anstatt $1 : 2$.

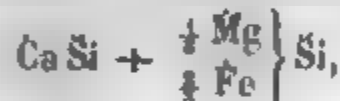
In *b* ist es dagegen $= 1 : 2,12$. Hier scheint viel Magnesia bei der Säure geblieben zu sein.

In *c* ist es $= 1 : 2,24$; man muss annehmen, dass die Säure einen des Kalks enthält.

Ferner ist hier anzuführen die Analyse eines schwarzen schön krystallisirten A. vom Taberg in Wernland von H. Rose.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	53,36	17,72
Kalk	22,19	8,31
Magnesia	1,99	1,99
Eisenoxydul	17,38	2,56
Manganoxydul	0,09	0,02
	<u>98,01</u>	<u>19,49</u>

Im Allgemeinen entspricht er dem Malakolith von Dagerö, d. h.



allein das Sauerstoffverhältniss ist $= 1 : 2,27$, und selbst wenn man den lenden zwei Proc. als Magnesia betrachtet, ist es immer noch $1 : 2,11$.

II. A n h a n g. Zersetzter Augit. Die Zersetzung thonerd Augite ist der der Hornblende ganz gleich. Meist werden beide faserig, in chem. Zustande sie Asbest (Amianth) heissen. Wir führen hier nur die dem Augit angehörigen auf, die zweifelhaften aber bei der Hornblende.

Das Resultat der durch Gewässer hervorgebrachten Metamorphose ist zugleich die Abnahme des Kalks und die Aufnahme von Wasser.

1. Krystallisirter, im Innern faseriger Augit. Traversella, Piemont. Richter.
2. Diopsid in Asbest übergehend. Reichenstein, Schlesien. Derselbe.
3. Krystallisirter Salit. Sala, Schweden. a) Sehr wasserreiche Abände b) und c) von den entgegengesetzten Enden einer und derselben H. Rose.
4. Pseudomorphose von krystallisirtem A. Canton, St. Lawrence Co., York. Beck.

	1.	2.	a.	b.	c.	4.
Kieselsäure	52,39	55,85	60,35	56,27	56,48	59,75
Thonerde	1,21	0,56	—	0,45	0,40	—
Kalk	7,93	11,66	1,94	10,89	9,58	1,00
Magnesia	11,11	23,99	25,07	21,58	23,46	32,90
Eisenoxydul	20,46	5,22	1,16	5,13	4,11	3,40
Manganoxydul	—	—	0,78	—	0,66	—
Glühverlust	3,69	2,15	4,52	3,12	3,12	2,85
Kupferoxyd	—	0,40	99,82	97,44	97,51	99,90
	<u>100,09</u>	<u>99,83</u>				

Sauerstoffgehalt:

	1.	2.	a.	3. b.	c.	4.
Si (Al)	27,76	29,26	31,33	29,42	29,36	31,02
Ca	2,26	3,33	1,44	3,11	2,74	0,30
Mg	5,76	9,59	10,03	8,63	9,38	13,46
Fe (Mn)	4,54	1,16	1,09	1,14	1,06	0,07
H	3,28	1,91	4,02	2,77	2,77	2,53

ich ist das Verhältniss des Sauerstoffs:

R : Si : H

$$1 = 12,56 : 27,76 : 3,28 = 1 : 2,2 : 0,26$$

$$2 = 14,08 : 29,26 : 1,91 = 1 : 2,08 : 0,14$$

$$3a = 12,53 : 31,33 : 4,02 = 1 : 2,5 : 0,32$$

$$3b = 12,88 : 29,42 : 2,77 = 1 : 2,3 : 0,2$$

$$3c = 13,18 : 29,36 : 2,77 = 1 : 2,23 : 0,2$$

$$4 = 13,53 : 31,02 : 2,53 = 1 : 2,3 : 0,2$$

Während in 1 und 2 etwa 1 At. Kalk gegen 3 At. Magnesia vorhanden ist, wir in dem zersetzten Salit, im Vergleich zu dem frischen (α No. 40.), er hart, durchscheinend, schmelzbar ist, eine weiche, matte, v. d. L. fast melzbare Substanz, welche sich beim Erhitzen anfangs schwärzt, und von us-ihrer Zersetzung entstandenen Kalkspath umgeben ist. In der That ent- die Var. *b* und *c* 3 At. Magnesia, α hingegen, dessen grösserer Wasser- die mehr fort geschrittene Zersetzung bezeichnet, selbst 7 At. Magnesia 4 At. Kalk.

No. 4 ist endlich fast aller Kalk entfernt, so dass nur Magnesiasilikat blieb.

Arppe: Anal. af Finsk. min. p. 22. — Beck: Min. of New-York. 310. Am. J. of . XLVI, 32. — Berzelius: Afhandl. i Fisik. II, 208. — Bonsdorff: Schwgg. J. CXI, 458. — A. Erdmann: Försök till en geognostisk-mineralogisk beskrifning öfver nabergs socken. Stockholm 1849. K. Vet. Acad. Handl. 1848. — Funk: Berzel. Jahresb. XXV, 362. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXVII, 490. — Hauer: Sitzber. d. ien. Akad. 1854. April. — Hisinger: Afh. i Fis. III, 291. Schwgg. J. XI, 220. — Jassin: Mittheilung. — Laugier: Ann. du Mus. XI, 458. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 427. — d'Ohsson: K. Vet. Acad. Handl. 1847. Schwgg. J. XXX, 5. — Range: In meinem Laborat. — Reuterskiöld: Berz. Jahresb. XXV, 362. R. Richter: Pogg. Ann. LXXXIV, 383. 384. XCIII, 409. — Schultz: Acta soc. sc. n. 1856. Helsingfors. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 320. Berz. Jahresb. III, 449. — Wollé-Wachtmeister: Schwgg. J. XXX, 334. — Wackenroder: Kasto. chiv XIII, 84.

ϵ . Manganreiche Mischungen (z. Th. zinkhaltig).

Jeffersonit. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel (nach Her- an den Kanten zu einer schwarzen Schlacke).

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Der J. von Minehill, Franklin in New-Jersey, der nach Hermann Kenngott Form und Spaltbarkeit des Augits und ein spec. Gew. = 3,4 enthält nach:

	Kenting.	Hermann.	Sauerstoff.
Kieselsäure	56,0	49,91	23,90
Thonerde	2,0	1,93	0,90
Kalk	15,1	15,48	4,43
Eisenoxydul	8,9	10,53	2,34
Manganoxydul	13,5	7,00	1,50
Magnesia	—	8,48	3,25
Zinkoxyd	1,0	4,39	0,87
Glühverlust	1,0	1,20	
	97,5	98,62	

Hermann zufolge ist er eine Mischung von Bisilikaten in dem Atomhällniss



Thomson gab in einem Mineral gleichen Namens (sp. G. = 3,54) Kieselsäure, 14,55 Thonerde, 22,15 Kalk, 42,3 Eisenoxydul, 4 Magnesia, Glühverlust an.

Sesquisilicate of manganese von Franklin enthält nach Thom 42,4 Kieselsäure, 50,72 Manganoxydul, 6,76 Eisenoxydul. Dies würde ein $\text{FeSi} + 8\text{MnSi}$

sein.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 42. — Keating: Edinb. ph. J. VII Schwgg. J. XXXVI, 184. — Thomson: Phil. Mag. 1848. J. f. pr. Chem. XXX Oct. I, 347.

II. Rhodonit. (Manganaugit, Bustamit, Pajsbergit, rother Mangankiesel-mangan z. Th.).

Verhält sich wie die vorigen, reagirt aber mit den Flüssen vorzugs auf Mangan.

1. Långbanshytta, Schweden. Berzelius.
2. St. Marcel, Piemont. Ebelmen.
3. Real minas de Fetela, Mexiko. Bustamit. a) Dumas. b) Ebelmen
4. Algier. Rosenroth, körnig. Ebelmen.
5. Pajsbergs Eisengrube bei Filipstad, Wermland. Rosenroth, sp. G. = Igelström.

	1.	2.	3. a.	3. b.)	4.	5.
Kieselsäure	48,00	46,37	48,90	50,67	45,49	46,4
Manganoxydul	49,04	47,38	36,06	30,73	39,46	44,6
Kalk	3,42	5,48	44,57	46,45	4,66	8,4
Eisenoxydul	—	—	0,84	1,31	6,42	3,3
Magnesia	0,22	—	—	0,73	2,60	0,1
	100,38	99,23	100,34	99,89	98,63	100,1

1) Nach Abzug von 42,97 p. C. kohlen. Kalk.

nach ist:

- No. 1. = $12 \text{ Mn Si} + \text{Ca Si}$
 No. 2. = $7 \text{ Mn Si} + \text{Ca Si}$
 No. 3. = $2 \text{ Mn Si} + \text{Ca Si}$
 No. 4. = $6 \text{ Mn Si} + \text{Fe Si} + \text{Ca Si} + \text{Mg Si}$
 No. 5. = $24 \text{ Mn Si} + 6 \text{ Ca Si} + 2 \text{ Fe Si} + \text{Mg Si}$.

III. Fowlerit. Verhält sich wie die vorigen, giebt aber zugleich mit da auf Kohle Zinkreaktion.

Analysen des F. von Franklin, New-Jersey (sp. G. = 3,63. Hermann):

	a.	b.
	Hermann.	Rammelsberg.
Kieselsäure	46,48	46,70
Manganoxydul	34,52	34,20
Eisenoxydul	7,23	8,35
Zinkoxyd	5,85	5,10
Kalk	4,50	6,30
Magnesia	3,09	2,84
Glühverlust	1,00	0,28
	<u>99,67</u>	<u>100,74</u>

nach ist die Mischung des Fowlerits =



Vom Rhodonit und Fowlerit hat man bisher ganz allgemein angenommen, ihre Form und Struktur die des Augits sei. Indessen hat Dauber gezeigt, die Krystalle des Pajsbergits, des Mangankiesels von Przibram, Långbansås, und die des Fowlerits genau die eingliedrige Form des Babingtonits haben. Da nun der Babingtonit mit dem Augit isomorph, und nach meinen Untersuchungen eine Verbindung von Bisilikaten ist, so erklärt sich die Isomorphie aller dieser Verbindungen.

Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass es auch Manganbisilikate von zwei- und eingliedrigen Form des Augits giebt.

Nicht selten sind Gemenge von Manganbisilikat mit Carbonat oder Quarz oder freiem Manganoxydul. Dahin gehört das Kieselmangan von Elbingerode im Harz, welches man Allagit, Photizit, Rhodonit, Hornmangan u. s. w. genannt hat, und dessen Untersuchung sehr verschiedene Resultate geliefert hat.

a) Kohlensäurefrei.

1. Muschliges Hornmangan. Du Menil.
2. Hydropit. a) Du Menil. b) Brandes.
3. Photizit. a) Du Menil. b) Simpson.

	1.	2.		3.	
		a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	40,0	54,37	53,50	71,00	75,74
Manganoxydul	57,4	41,25	41,33	26,34	42,84
Eisenoxydul	—	—	0,90	4,35	4,44
Kalk	2,0	4,25	—	—	4,46
Magnesia	99,4	—	—	—	4,50
Thonerde	—	—	0,24	—	—
Wasser	—	—	8,00	—	8,69
		96,87	98,97	98,69	101,67

b) Kohlensäurehaltig.

4. Grüner Allagit, an der Luft sich schwärzend. Du Menil.
5. Brauner Allagit. Du Menil.
6. Körniger Rhodonit. Du Menil.
7. Splittriger Rh. vom Stahlberg. Brandes.
8. Photizit. Brandes.
9. Muschliges Hornmangan. Brandes.
10. Unebenes H. Brandes.
11. Splittriges H. a) Du Menil. b) Brandes.

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	a.
Kohlensäure	7,50	7,5	7,0	4,00	11,00	8,00	10,00	7,25
Kieselsäure	46,00	46,0	22,5	39,00	39,00	31,00	31,00	33,25
Manganoxydul	73,71	75,0	70,5	49,87	46,13	54,86	54,93	59,28
Eisenoxydul	—	—	—	0,25	0,45	0,45	0,45	—
Kalk	—	—	—	—	—	—	4,00	—
Thonerde	—	—	—	0,12	0,25	—	0,50	—
Wasser	—	—	—	6,00	3,00	2,00	4,50	—
	97,21	98,5	100.	99,24	99,83	99,34	99,38	99,78

Ein Theil dieser Substanzen ist mithin auch wasserhaltig.

A n h a n g. Manganoxysilikate. Die schwarzen Kiesel-mang enthalten, nach ihrer Farbe und ihrem Verhalten zu Säuren, eine höhere dationsstufe des Mangans. Es scheint indessen, dass diese Substanzen höhere Oxydation von Manganoxydulsilikaten entstanden sind, und oft zum grossen Theil aus diesen bestehen.

Dies möchte namentlich für das Schwarzbraunsteinerz (schv Mangankiesel) von Klapperud in Dalarne gelten, welches ein durch Salzsäure zersetzbares wasserhaltiges Gemenge von Manganoxydulsilikat, Car und Manganoxyd oder Superoxyd war, wie man aus Klaproth's Beschre seiner Analyse schliessen kann, in welcher 25,0 Kieselsäure, 55,8 Mangandul, 13,0 Glühverlust erhalten wurden. Es fehlen hier 6,2 p. C., wahrsclich Kohlensäure, die nicht bestimmt wurde.

Bahr untersuchte:

- drei Varietäten eines schwedischen schwarzen Kiesel Mangans, sp. G. = 2,74—2,98, welches fälschlich für das vorhergehende gehalten wurde. Es entwickelt Chlor mit Chlorwasserstoffsäure.
- eine begleitende schwarze Substanz, sp. G. = 3,207.
- ein derbes rothbraunes Mineral von demselben Fundort, welches nur Spuren von Chlor entwickelt.

	a.	1. b.	c.	2.	3.
Kieselsäure	36,20	36,11	34,72	23,69	33,80
Manganoxyd	47,91	42,00	42,64	56,24	Mn 46,18
Eisenoxyd	0,70	11,31	10,45	9,14	7,53
Thonerde	1,11	0,90	1,09	0,61	1,03
Kalk	0,60	0,70	0,56	0,50	0,72
Magnesia	4,43	0,57	0,35	0,39	1,42
Wasser	9,43	9,43	9,76	9,50	9,57
	<u>100,38</u>	<u>101,02</u>	<u>99,57</u>	<u>100,04</u>	<u>100,25</u>

- Marcelin (Heteroklin) von St. Marcel, nach Breithaupt zweigliedrig hemiedrisch krystallisirend, sp. G. = 4,652, nach Damour viergliedrig, sp. G. = 4,75. Entwickelt viel Chlor mit Chlorwasserstoffsäure. a) Berzelius. b) Ewreinoff. c) Damour.
- Dichtes hartes Kiesel Mangans von Tinzen in Graubünden. a) Berthier. b) Schweizer.

	a.	4. b.	c.	5. a.	b.
Kieselsäure	45,17	40,16	40,24	45,3	45,50
Manganoxyd	75,80	85,87	76,32	80,9	77,34
Eisenoxyd	4,14	3,28	11,49	1,0	3,70
Thonerde	2,80	—	—	1,0	—
Kalk	—	0,61	1,14	—	1,70
Kali	—	0,44	Mg 0,26	—	—
Wasser	—	—	—	—	1,76
	<u>97,91</u>	<u>100,36</u>	<u>99,45</u>	<u>98,2</u>	<u>100.</u>

Es entsprechen die Substanzen 4a und 5 ziemlich gut der Formel Mn^2Si^3 , es ist es nicht erwiesen, ob sie feste Verbindungen sind. Noch mehr gilt dies von 4b. Damour hat wahrscheinlich eine Masse untersucht, welche mit krystallisiertem Braunit verwachsen war.

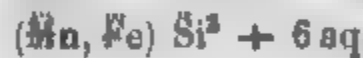
Ein Zersetzungsprodukt ähnlicher Art ist der Stratopeit, von Pajsbergs Grube bei Filipstad in Schweden, amorph, schwarz, sp. G. = 2,64, v. L. zu einer schwarzen Kugel schmelzend, und von Chlorwasserstoffsäure ohne Chlorentwicklung zersetzbar. Igelström fand darin: Kieselsäure 43, Manganoxyd 32,41, Eisenoxyd 10,27, Magnesia 8,04, Wasser 13,75.

Ebelmen untersuchte die zersetzten Oxydulsilikate, nämlich 1) Bustanit, 2) Rhodonit von Algier, 3) von St. Marcel, welche eine schwarze Rinde auf dem frischen Mineral bilden.

	1.	O	2.	O.	3.
Kieselsäure	8,53		2,40		8,00
Manganoxydul	55,19	(11,42)	43,00	(9,67)	44,74
Sauerstoff	10,98		8,94		4,44
Eisenoxyd	4,56		6,60		—
Kalk	—		4,32		0,90
Wasser	40,68		40,14		4,40
Kohlens. Kalk	44,03	Rückstand	29,60		44,47
	100,97		99,60		100,62

Aus dem Bustamit scheint hauptsächlich Superoxydhydrat, aus von Algier vielleicht Manganit und Brauneisenstein, aus dem von S aber nur Braunit gebildet zu sein.

Ein brauner Sinter aus den Grubenwässern von Himmelfahrt bei enthielt nach Kersten: Kieselsäure 48,98, Manganoxyd 25,04, E 22,90, Wasser 33,00, was als Verbindung der Formel



entsprechen würde.

Bahr: Öfvers. af Acad. Förh. 1850. 240. J. f. pr. Ch. LIII, 308. — Ann. Chim. Phys. LI, 79. — Berzelius: Afhandl. i Fis. I, 440. IV, 382. J. XXI, 254. — Brandes: Schwgg. J. XXVI, 124. — Damour: Ann. Ser. I J. f. pr. Ch. XXVIII, 204. — Dumas: Bull. des sc. nat. 1826. O. Du Menil: Gilb. Ann. LXI, 490. Schwgg. J. XXXI, 240. — Ebelmen: J. f. pr. Ch. XXXVII, 427. 258. — Pogg. Ann. XLIX, 204. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVII, 5. — 1844. Öfversigt. 1854. No. 5 J. f. pr. Ch. LIV, 492 290. — Klaproth: Beitr. i Schweizer: J. f. pr. Ch. XXIII, 178. — Simpson: In mein. Laborat. — son (Fowlerit): Ann. Lyc. New-York III, 38.

Parallelreihe der isomorphen Mischungen von Bisilikat Monoxyden vom Augittypus.

Broncit. Hypersthen. Diallag.

Im krystallisirten Zustande vollkommen isomorph mit den wab giten, unterscheiden sich diese Mineralien dadurch, dass bei ihnen d barkeit nach den Hexaidflächen die nach dem Augitprisma bei weite trifft.

Es sind isomorphe Mischungen, theils vorherrschend von Magnes Eisenbisilikat (Broncit, Hypersthen), theils von Kalk- Magnesia- und bisilikat (Diallag), ähnlich α und β . Da sie integrirende Theile kry scher Gesteine ausmachen, so ist das Material wohl selten ganz rein a dern, was bei der Beurtheilung der Analysen in Anschlag kommen mus von ihnen enthalten Thonerde, doch höchstens 3—4 p. C., und es die Frage, ob nicht eine gewisse Menge Magnesia darin stecke, was w bei den früheren Analysen als sicher zu betrachten ist. Oft sind sic stande anfangender Zersetzung begriffen und darum wasserhaltig.

Beim Erhitzen geben sie oft ein wenig Wasser. V. d. L. schmelzen die eisenreichen Hypersthene leicht zu einem graugrünen unklaren Glase, die manganreichen Broncite sind sehr strengflüssig, der Diallag hält die Mitte; doch hängt die Schmelzbarkeit sehr vom Eisengehalt ab, so dass nach G. Rose selbst manche Hypersthene fast unschmelzbar sind.

Das sonstige Verhalten ist das des Augits.

I. Broncit.

1. Aus dem Serpentin in der Gulsen bei Kraubat in Steiermark. a) Klaproth. b) Regnault. (Sp. G. = 3,125).
2. Aus dem Olivin des Basalts vom Stempel bei Marburg. Dunkelgrün, sp. G. = 3,241. Köhler.
3. Seefeldalpe im Ultenthal, Tyrol. a) Sp. G. = 3,258. Köhler. b) Regnault. (Sp. G. = 3,241).
- Ujadlersoat in Grönland. v. Kobell.
- Sogen. krystall. Diallag von der Baste bei Harzburg. In einer serpentinarartigen Masse liegend, in der Form des Augits krystallisirt, grünlich grau, sp. G. = 3,054. Köhler.
- Wurlitz bei Hof am Fichtelgebirge. Sander.
- Aus dem Serpentin von Texas, Pennsylvanien. Garrett.

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	60,0	56,41	57,19	56,81	55,84
Thonerde	—	—	0,70	2,07	1,09
Magnesia	27,5	31,50	32,67	29,68	30,37
Eisenoxydul	9,5	6,56	7,46	8,46	10,78
Manganoxydul	—	3,30	0,35	0,62	—
Kalk	—	—	1,30	2,19	—
Wasser	0,5	2,38	0,63	0,22	1,80
	97,5	100,15	100,30	100,05	99,88

	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	58,00	53,74	52,81	55,45
Thonerde	1,33	1,33	1,54	1,13
Magnesia	29,66	25,09	27,41	31,83
Eisenoxydul	10,14	11,51	12,63	9,60
Manganoxydul	1,00	0,23	—	0,98
Kalk	—	4,73	1,07	—
Wasser	—	3,76	4,44	—
	100,13	100,39	99,90	98,99

II. Hypersthen.

1. Paulsinsel, Labrador. a) Klaproth. b) Damour. c) Muir.
2. Baffinsbay. (Quarzhaltig). Muir.
3. Insel Skye. Derselbe. (Vgl. Diallag No. 44).

	a.	1. b.	c.	2.	3.
Kieselsäure	54,25	54,36	46,44	58,27	51,35
Thonerde	2,25	0,37	4,07	2,00	—
Magnesia	44,00	21,34	25,87	48,96	44,09
Eisenoxydul	22,05	21,27	42,70	44,41	33,92
Manganoxydul	—	4,32	5,29	6,34	—
Kalk	4,50	3,09	5,38	—	4,83
Wasser	4,00	—	0,48	—	0,50
	95,05	98,72	99,90	99,98	98,69

III. Diallag.

1. Aus dem Gabbro von der Baste bei Harzburg. Grünlichbraun, mit blende regelmässig verwachsen, sp. G. = 3,23. a) Köhler. b) Sp. 3,300. Rammelsberg.
2. Aus dem Gabbro des Grossarlthals im Salzburgischen. Leicht schmelzbar. a) Grüner D., sp. G. = 3,23. Köhler. b) Grauer, sp. G. = 3,2. Epidot begleitet. v. Kobell. c) Regnault¹⁾.
3. Aus dem Gabbro von Prato bei Florenz. Sp. G. = 3,256. Köhler.
4. Piemont. Sp. G. = 3,264. Regnault.
5. Bracco bei Genua. Im Serpentin, grünlichgrau, sp. G. = 3,25. Schmitt.
6. Aus dem Serpentin vom Ural. Graugrün. Regnault.
7. Hellgrüner a. d. Gabbro der Grafschaft Glatz. Sp. G. = 3,249. V. Rath.
8. Etwas dunklerer ebendaher. Sp. G. = 3,244. V. Rath.
9. Ebensolcher, äusserlich von Eisenoxydhydrat bedeckt, sp. G. = 3,24. V. Rath.
10. Mit Labrador den Hypersthenfels von Neurode in der Grafsch. Glatz bedeckend, der Struktur nach Hypersthen, fast schwarz, sp. G. = 3,24. V. Rath.
11. Als Hypersthen bezeichnet, aus dem Hypersthenfels der Insel Skye, sp. G. = 3,343. V. Rath.
12. Aus dem Gabbro von Marmorera, Oberhalbsteiner Thal in Graubünden. Sp. G. = 3,253. V. Rath.

¹⁾ Ob von demselben Fundort? Angeblich von Traunstein. Grünlichgrau, sp. G. = 3,25.

4.		2.		3.		4.		5.	
a.	b.	a.	b.	c.					
52,88	52,00	51,34	50,20	51,25	53,20	50,05	49,50		
2,82	3,10	4,39	3,80	3,98	2,47	2,58	5,55		
17,40	16,29	18,28	20,26	11,18	19,09	15,63	18,12		
17,68	18,51	15,69	16,40	22,88	14,91	17,24	14,12		
ul }	8,40	9,36	8,23	8,40	6,75	8,67	11,98	3,28	
				—	—	0,38	—	—	
	1,06	1,10	2,11	—	3,32	1,77	2,13	1,77	
							3,75		
1 (?)							3,65		
400,24		100,36		100,04		99,06		99,36	
100,36		100,04		99,36		400,49		99,61	
								99,74	

6.		7.		8.		9.	
a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
52,60	50,34	50,00	53,60	51,78	51,30	49,12	
3,27	—	0,42	1,99	1,12	0,76	3,04	
20,44	21,85	21,11	21,06	20,04	20,15	18,54	
16,43	16,86	15,87	13,08	15,58	14,85	15,33	
5,35	8,47	8,54	8,95	10,97	13,92	11,45	
—	—	—	0,28	—	0,25	—	
1,59	1,23	1,69	0,86	0,22	0,21	1,46	
99,68	98,76	97,63	99,82	99,71	101,44	98,94	

Sauerstoffberechnung.

I.

2.		3.		4.		5.	
a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
29,29	29,69	29,49	28,99	30,13	27,90	27,44	28,79
—	0,33	0,96	0,51	0,62	0,62	0,72	0,53
20	1,73	2,02	2,39	2,52	2,60	2,80	2,35
60	13,07	11,87	12,15	11,86	10,04	10,96	12,73
—	0,37	0,62	—	—	1,34	0,30	—

II.

	1 b.	1 c.	2.	3.
Si	26,66	23,94	30,25	26,66
Al	0,17	1,90	0,93	—
Fe, Mn	5,02	4,01	4,62	7,53
Mg	8,52	10,35	7,58	4,44
Ca	0,88	1,53	—	0,52

III.

4.		2.		3.		4.	
a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
45	26,99	26,65	26,06	26,61	27,62	25,99	25,70
34	1,45	2,05	1,77	1,86	1,15	1,20	2,59
86	2,08	1,83	1,86	1,50	2,01	2,66	0,73
07	7,40	6,27	6,56	9,15	5,96	6,89	5,65
95	4,65	5,20	5,76	3,18	5,43	4,44	5,15
							Na 0,96

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
Si	27,34	26,46	25,98	27,85	26,80	26,65	2
Al	4,53	—	0,49	0,93	0,52	0,35	
Fe, Mn	4,49	4,88	4,89	2,05	2,43	3,28	
Mg	6,57	6,74	6,35	5,23	6,28	5,94	
Ca	5,84	6,22	6,00	6,48	5,70	5,73	

Hieraus folgt das Sauerstoffverhältniss.

R : Si (Al)

I. 1 b.	44,80 : 29,29 = 1 : 1,98	
2.	45,17 : 30,02	2,0
3 a.	44,54 : 30,45	2,1
b.	44,54 : 29,50	2,0
4.	44,38 : 30,75	2,1
5.	43,98 : 28,52	2,0
6.	44,06 : 28,13	2,0
7.	45,08 : 29,32	1,9
II. 1 b.	44,42 : 26,83 = 1 : 1,6	
c.	45,89 : 25,84	1,6
2.	42,20 : 31,18	2,56
3.	42,49 : 26,66	2,1
III. 1 a.	43,88 : 28,76 = 1 : 2,1	
b.	44,13 : 28,44	2,0
2 a.	43,30 : 28,70	2,2
b.	44,18 : 27,83	1,96
c.	43,83 : 28,47	2,0
3.	43,40 : 28,77	2,1
4.	43,99 : 27,19	1,95
5.	42,49 : 28,29	2,3
6.	43,57 : 28,84	2,1
7.	44,84 : 26,46	1,8
8.	44,24 : 26,17	1,8
9.	43,46 : 28,78	2,1
10.	44,36 : 27,32	1,9
11.	44,95 : 27,00	1,8
12.	44,14 : 27,37	1,9

Wenn hiernach nun zwar im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit form und Struktur dieser Mineralien die Formel

$R\text{Si}$

sich ergibt, so zeigen sich doch vielfache Abweichungen, bedingt durch an Reinheit und Frische der Substanz, vielleicht öfters auch an Genauigkeit der Analyse. Fast nie fehlt ein Wassergehalt, der zuweilen auf mehrere Procent und den Zustand der Veränderung verräth, den die Gewässer bei ihrem Kontakt mit der Verbindung langsam herbeiführen.

Bischof betrachtet Broncit, Hypersthen und Diallag als veränderten Augit und nimmt an, dass ein weiteres Stadium ihn in Serpentin überführe.

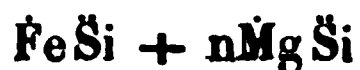
Eigenthümlich ist es, dass der mit Labrador den schönen Hypersthenfels an Volpersdorf bildende Gemengtheil (III. 40) seiner Struktur nach Hypersthen, seiner Zusammensetzung nach Diallag, und mit dem des nahen Gabbro identisch; so wie, dass der von Muir und von Rath untersuchte H. von Skye so sehr verschieden sind, indem der letztere mit dem von Volpersdorf identisch und reich an Kalk ist.

Broncit und Hypersthen zeichnen sich durch das Fehlen oder die geringe Menge des Kalks aus.

In diesen Mineralien ist das Atomverhältniss der Basen folgendes:

I. Ca : Mg; Fe : Mg; Fe : (Ca, Mg)			
1 b =		1 : 3,7	
2 =		1 : 7,5	
3 a =	1 : 19	1 : 6	1 : 6
b =		1 : 6	
4 =		1 : 5	
5 =	1 : 7,5	1 : 4	1 : 4,4
II.			
1 b =	1 : 10	1 : 1,7	1 : 1,9
c =	1 : 6,8	1 : 2,6	1 : 3
2 =		1 : 4,6	
3 =	1 : 8,5	1,7 : 1	1,5 : 1

Broncit und Hypersthen kann man daher als



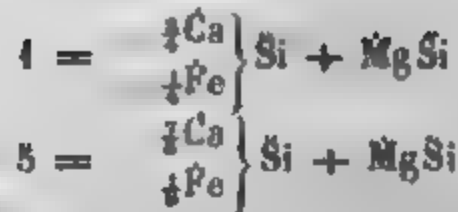
zeichnen, wenn man das Mangan zum Eisen, den Kalk zur Magnesia rechnet. Zahl n ist beim Broncit = 4—5—6—7, beim Hypersthen jedoch nur = 2—3, während der H. von Skye, den Muir untersuchte als



bezeichnet.

Der Diallag hingegen nähert sich oft den gewöhnlichen Augitmischungen an, oder stimmt mit ihnen überein. Es ist nämlich:

$$\begin{aligned} 6 &= 3(\text{CaSi} + \text{MgSi}) + \text{FeSi} \\ 2a \text{ und } b, 3, 7, 8, 9 &= 3(\text{CaSi} + \text{MgSi}) + \text{FeSi} \\ 11, 12 &= 2(\text{CaSi} + \text{MgSi}) + \text{FeSi} \\ 10 &= 5(\text{CaSi} + \text{MgSi}) + 2\text{FeSi} \\ 2c &= 2(\text{CaSi} + 3\text{MgSi}) + \text{FeSi} \\ 1b &= \text{CaSi} + 2\left\{\begin{smallmatrix} 7\text{Mg} \\ 1\text{Fe} \end{smallmatrix}\right\}\text{Si} \text{ oder } \left\{\begin{smallmatrix} 1\text{Ca} \\ 1\text{Fe} \end{smallmatrix}\right\}\text{Si} + \text{MgSi} \\ 4 &= \text{CaSi} + 2\left\{\begin{smallmatrix} 4\text{Mg} \\ 1\text{Fe} \end{smallmatrix}\right\}\text{Si} \quad ,, \quad ,, \quad ,, \end{aligned}$$



Schwerlich möchten aber durchgreifende Trennungen dieser Mineralien sein; Hypersthen und Broncit gehören chemisch zusammen; Hypersthen und mancher Diallag aber lassen sich morphologisch nicht trennen.

Damour Ann. Mines IV Ser. V, 157. Borz. Jahresb. XXV, 362. — Am. J. of Sc. II Ser. XV, 361. — Klaproth: Beitr. V, 32, 37. — v. Kopp: Chem. XXX, 472. XXXVI, 303. — Köhler: Pogg. Ann. XIII, 401. — Thomson Outl. I, 202. — V. Rath: Pogg. Ann. XCV, 553. Ztschrft. d. geol. 146. — Regnault Ann. Mines III Ser. XIII, 447. Pogg. Ann. XLVI, 307. Chem. XVII, 488. — Sander: In mein. Labor. — Schafhäutl: Ann. Chem. LI, 454.

b) Von Hornblendetypus.

(Thonerdefreie Hornblenden).

Klaproth und Bonsdorf haben am meisten zur Kenntniss der gehörigen Mineralien beigetragen. Dennoch sind auch die Analysen deren nicht als genau zu betrachten, was selbst von vielen späteren gilt es namentlich oft versäumt worden, die Reinheit der Kieselsäure zu Hierdurch, und bei dem häufig durch Verwitterung schon etwas ange Zustande des Materials erklärt es sich, dass man im Allgemeinen einen Gehalt an Säure angenommen, und demgemäss mit Bonsdorff hat, die Hornblenden seien Verbindungen von Bi- und Trisilikaten. so wie ich haben indessen darauf hingewiesen, dass die Analysen die supponirte Verhältniss je eines Atoms beider Silikate ergeben, dass man mehr vielfache Mengenverhältnisse zwischen ihnen zugeben müsse. Durch thier's und Mitscherlich's Erfahrung, die von G. Rose und bestätigt wurde, dass Tremolit durch Schmelzung Form und Struktur zu erlangt, war es schon im hohen Grade wahrscheinlich, dass auch die Hornblenden nichts als Bisilikate seien, was ich durch eine Reihe von Versuchen That nachgewiesen habe.

a. Mischungen von Magnesia- und Kalkbisilikat.

Tremolit.

(Grammatit, Kalk-Talkhornblende).

Schmilzt v. d. L. leicht mit einigem Anschwellen zu einem dicken Glase, welches Anschwellen bei erneuertem Schmelzen sich wiederholt (von Gulsjö). Mancher schwillt etwas an, zerspringt der Länge nach milchweiss und schmilzt bei strengere Feuer unter Kochen zu einer Masse (Grammatit von Fahlun).

Wird von Säuren nicht angegriffen.

ist. Gotthardt. a) Damour. b) Richter. c) Sp. G. = 2,930; farblose durchsichtige strahlige Massen, deren Individuen nach dem Hornblenderisma spaltbar sind. Sp. G. = 2,930. Rammelsberg.

Ulsjö, Wermland; krystallisirt. Bonsdorff.

Uhlun. Bonsdorff.

Schweden; feinstrahlig, gelblich; sp. G. = 2,930. Rammelsberg.

Uiklowa, Banat. Beudant.

Gouverneur, St. Lawrence Co., New-York; weiss, strahlig; sp. G. = 3,00.

Rammelsberg.

Ussel Maneetsok, Grönland; grünlichweiss, faserig; sp. G. = 3,004. R.

	a.	1. b.	c. α.	β.	2.
Fluor					0,90
Kieselsäure	58,07	60,60	57,72	58,38	59,75
Thonerde	—	0,32	—	—	—
Magnesia	24,46	25,43	27,45	26,90	25,00
Kalk	42,99	44,85	43,95	43,86	44,41
Eisenoxydul	4,82	0,50	—	—	0,50
Glühverlust ¹⁾	—	4,20	0,33	0,34	0,40
	97,34	99,90	99,45	99,48	100,36
	3.	4.	5.	6.	7.
Fluor	0,78				
Kieselsäure	60,10	58,87	59,5	57,40	54,71
Thonerde	0,42	4,77	4,4	0,38	—
Magnesia	24,34	28,19	26,8	25,69	23,92
Kalk	42,73	44,00	42,3	43,89	45,06
Eisenoxydul	4,47 ²⁾	—	—	4,36	2,44
Glühverlust	0,45	0,48	—	0,40	3,33
	99,96	100,04	100.	99,42	99,43

Sauerstoffverhältniss.

a. In den älteren Analysen.

	1 a	1 b	2.	3.	5.
Kieselsäure	30,45	31,46	31,02	31,20	30,89
Thonerde	—	0,45	—	0,49	0,65
Magnesia	9,78	10,47	10,00	9,72	10,72
Kalk	3,70	3,37	4,04	3,62	3,52
Eisenoxydul	0,40	0,44	0,44	0,32	—

Derselbe schliesst in meinen Versuchen keine Kohlensäure in sich. In Bonsdorff's ist er als Wasser angegeben.

Worin 0,47 Mn.

b In meinen Analysen.

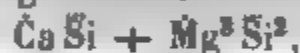
	1 ca	1 cβ	1.	6.	7.)
Kieselsäure	29,97	30,34	30,56	29,80	29,38
Thonerde	—	—	0,82	0,18	—
Magnesia	10,98	10,76	11,27	10,27	9,90
Kalk	3,98	3,96	3,14	3,97	4,15
Eisenoxydul	—	—	—	0,30	0,55

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure (d Thonerde hinzugerechnet ist)

in a.	in b.
1 a = 1 : 2,47	1 ca = 1 : 2,03
b = 1 : 2,34	β = 1 : 2,06
2 = 1 : 2,20	4 = 1 : 2,00
3 = 1 : 2,30	6 = 1 : 2,02
5 = 1 : 2,22	7 = 1 : 1,97

Alle älteren Tremolitanalysen geben mehr Säure, weniger Magnesia, der Unvollkommenheit der Methoden begründet ist. Damour's Analyse ist überdies wegen des 2 1/2 p. C. betragenden Verlustes für eine Berechnung nicht brauchbar.

Bonsdorff hatte angenommen, dass nach seinen Versuchen die Säure 2 1/4 mal so viel Sauerstoff als die Basen enthielte, dass die Sauerstoffportion = 1 : 2,15 = 4 : 9 sei, und dass der Tremolit als eine Verbindung 4 At. Kalktrisilikat und 1 At. Magnesiasilikat betrachtet werden müsse,

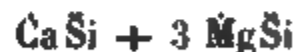


eine Formel, welche, wenn man in der Kieselsäure 2 At. Sauerstoff annimmt



geschrieben werden muss.

Diese Annahme wird durch meine Analysen widerlegt, wonach im Tremolit das Sauerstoffverhältniss von Basis und Säure = 1 : 2 ist, daher er eine morphische Mischung von 1 At. Kalkbisilikat und 3 At. Magnesiabisilikat darstellt,



4 At. Kieselsäure	= 1540 = 58,35
3 - Magnesia	= 750 = 28,39
1 - Kalk	= 350 = 13,26
	<hr/>
	2640 100.

Nach der älteren Hornblendeformel müsste der T. 61,44 Kieselsäure, Magnesia und 12,40 Kalk enthalten. Ihre Unrichtigkeit geht schon daraus hervor, dass keine einzige Analyse diesen Säuregehalt erreicht.

1) Für 400 Th. wasserfreies Mineral.

Der Tremolit ist isomorph mit dem Kalk-Talk-Augit (Diopsid), der beide Silikate zu je 1 At. enthält. Durch Umschmelzen nimmt er den Augittypus des Diopsids an, während man früher gezwungen war, diese Veränderung aus der Isomorphie von Bisilikat und Trisilikat zu erklären.

Viele Hornblenden gehen in den Zustand des Asbests über,¹⁾ wobei sie Wasser aufnehmen. Von dieser Art ist der faserige T. aus Grönland (No. 7), welchem mehr Kalk, weniger Magnesia enthalten ist.

Was das Fluor betrifft, so glaubte Bonsdorff, es sei an Calcium gebunden. Ich habe bei der Unmöglichkeit, seine kleine Menge genau zu bestimmen, keine Versuche darüber angestellt, und halte es für das beste, dem Fluor hier dieselbe Rolle wie im Glimmer etc. anzuweisen, d. h. es in der Form isomorpher Doppelfluorüre von Silicium und Calcium (Magnesium) zu betrachten.

β. Mischungen von Magnesia-Kalk- und Eisenbisilikat.

Strahlstein.

Wird beim Erhitzen oft weiss, schmilzt v. d. L. unter einigem Anschwellen zu einem gelblichen, grünen oder schwärzlichen Glase. Reagirt mit den Säuren. Verhält sich sonst wie Tremolit.

Taberg, Wermland. a) Glasiger, durchscheinender. Bonsdorff. b) Asbestartiger. Murray.

Pennsylvanien. Seybert.

Lanark, Canada. Sogenannter Rapholith. Hunt.

Degerö, Finland. Dunkelgrün. Furuhielm.

Greiner im Zillerthal. Krystallisirt, sp. G. = 3,067. Rammelsberg.

Arendal. Krystallisirt, graugrün, durchscheinend; sp. G. = 3,026.

Rammelsberg.

Helsingfors, Finland. Graugrün, sp. G. = 3,166. Pipping.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	a.	b.					
Fluor	4,16 ²⁾						
Schwefelsäure	59,75	59,50	56,33	55,30	58,25	55,50	56,77
Boronerde	—	—	1,67	0,40	1,33	—	0,97
Magnesia	24,10	19,30	24,00	22,50	20,55	22,56	21,48
Kalk	14,25	12,65	10,67	13,36	12,40	13,46	13,56
Eisenoxydul	3,95	8,60	4,30	6,30	6,65	6,25	5,88
Manganoxydul	0,34	—	—	—	—	—	—
Wasser	—	—	—	0,80	—	—	—
Stickstoff	—	—	—	0,25	—	—	—
Verlust	—	—	1,03	0,30	—	1,29	2,20
	100,52	100,05	100.	99,34	99,48	99,06	100,86
							100,95

¹⁾ S. Anhang. Zersetzte Hornblende, Asbest.

²⁾ Aus den 4,87 Fluorkiesel berechnet, die das Mineral beim Glühen verliert.

Sauerstoffverhältniss.

a. In den älteren Analysen.

	1 a.	1 b.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	31,02	30,90	29,25	28,71	30,24	29
Thonerde	—	—	0,78	0,48	0,62	1
Magnesia	8,44	7,72	9,60	9,00	8,22	
Kalk	4,05	3,60	3,03	3,80	3,54	
Eisen (Mangan) oxydul	0,95	1,91	0,95	1,40	1,47	
Natron, Kali				0,24		

b. In meinen Analysen.

	5.	6.
Kieselsäure	28,81	29,47
Thonerde	—	0,45
Magnesia	9,02	8,59
Kalk	3,85	3,87
Eisenoxydul	4,39	4,30

Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure

in a.	in b.
1 a = 1 : 2,34	5 = 1 : 2,02
b = 1 : 2,33	6 = 1 : 2,07
2 = 1 : 2,24	
3 = 1 : 2,00	
4 = 1 : 2,33	
7 = 1 : 2,35	

Hier wiederholt sich das beim Tremolit Bemerkte. Nach meinen
sind die Strahlsteine isomorphe Mischungen von Bisilikaten;



deren Verhältniss ist:

	Fe : Ca : Mg
3, 5, 6	= 1 : 3 : 6
2	= 1 : 3 : 10
1 a	= 1 : 4 : 9
4	= 2 : 5 : 11

γ. Mischungen von Magnesia- und Eisenbisilikat.

Anthophyllit.

V. d. L. unveränderlich. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen.
Wird von Säuren kaum angegriffen.

1. Kongsberg, Norwegen. a) L. Gmelin. b) Vopelius.
2. Kupferberg, Baiern. Sp. Gew. = 3,279. Sackur.
3. Perth, Ober-Canada. Thomson.
4. Cummington, Massachusets. Smith u. Brush.

	1.		2.	3.	4.
	a.	b.			
Kieselsäure	56	56,74	55,59	57,60	50,91
Thonerde	3	—	4,03	—	0,92
Magnesia	23	24,35	30,46	29,30	40,30
Eisenoxydul	13	14,40	8,40	2,10	32,60
Manganoxydul	4	2,38	—	—	—
Kalk	2	—	1,76	3,55	—
Natron	—	—	—	—	0,65
Wasser	—	1,67	—	3,55	3,04
	<hr/> 101.	<hr/> 99,54	<hr/> 100,24	<hr/> 99,30	<hr/> 98,42

Das Sauerstoffverhältniss ist

R : Si

in 1b 13,36 : 29,46 = 1 : 2,2

2 14,54 : 30,73 = 1 : 2,1

3 13,19 : 31,38 = 1 : 2,4

4 11,52 : 26,86 = 1 : 2,3

Mit Rücksicht auf den Wassergehalt und die Methode der Analyse darf man nehmen, dass der A. von Kongsberg aus Bisilikaten besteht, und zwar

$\text{FeSi} + 3 \text{MgSi}$

4 At. Kieselsäure	= 1540 = 56,22
3 - Magnesia	= 750 = 27,36
1 - Eisenoxydul	= 450 = 16,42
	<hr/> 2740 100.

No. 2 dagegen enthält doppelt soviel Magnesia,

$\text{FeSi} + 6 \text{MgSi}$

7 At. Kieselsäure	= 2695 = 58,02
6 - Magnesia	= 1500 = 32,27
1 - Eisenoxydul	= 450 = 9,71
	<hr/> 4645 100.

Das Mineral von Perth mit 3,5 p. C. Wasser ist sicherlich ein Zersetzungsprodukt, gleichwie das von Cummington, welches annähernd

$\text{MgSi} + 2 \text{FeSi}$

in würde.

Eigentlich bildet der A. eine Parallelreihe, denn seiner Struktur nach ist er ein Hypersthen von Hornblendetypus.

L. Gmelin: Leonhard Oryktognosie. — Sackur: In mein. Labor. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 44. — Thomson: J. f. pr. Chem. XIV, 39. — Vopelius: Pogg. Ann. XXIII, 255.

d. Vorherrschend Manganbisilikat.

Cummingtonit (Mangan-Hornblende).

Rosenrother körniger C. von Cummington, Massachusetts. a) sp. G. = 3,42.

Hermann. b) Schlieper.

	a.	b.
Kieselsäure	48,94	51,21
Manganoxydul	46,74	42,65
Eisenoxydul	—	4,34
Kalk	2,00	2,93
Magnesia	2,35	—
	100.	101,13

Sauerstoff.

Kieselsäure	25,44	26,59
Manganoxydul	10,66	9,72
Eisenoxydul	—	0,96
Kalk	0,57	0,83
Magnesia	0,94	—

Verhältniss R : Si
 in a = 1 : 2,1
 b = 1 : 2,3

Der zu hohe Säuregehalt in b ist eine Folge von Zersetzung dieser blende, welche 9,85 p. C. Carbonate enthielt, die aus 50,52 p. C. Manganoxydul, 8,6 kohlen. Eisenoxydul, 37,17 kohlen. Kalk und 2,1 kohlen. Magnesia bestanden. Die Analyse selbst bezieht sich auf das Mineral, dessen Behandlung mit einer Säure.

Nach Hermann scheint das Mineral von Sterling, welches Th als Sesquisilicate of Manganese anführt, eine solche verwitterte Mangablende gewesen zu sein.

Die Hauptmasse des Cummingtonits, welcher dem Kieselmangan-Augittypus am nächsten kommt, ist Manganoxydulbisilikat,

Mn Si

1 At. Kieselsäure	= 385,0 = 46,81
1 - Manganoxydul	= 437,5 = 53,19
	<hr/> 822,5 100.

A n h a n g. Asbest (Amianth). Tremolit und Strahlstein (selten dunkle thonerdehaltige Hornblenden) gehen in einen lockeren langfaserigen Zustand über, den man als Asbest bezeichnet, wie dies schon von dem Grönland (s. oben) erwähnt wurde. Dann enthalten sie immer etwas Augit. Da auch Augite in diesem Zustande beobachtet sind, so ist oft nicht zu entscheiden, ob ein Asbest diesem oder der Hornblende ursprünglich angehört (Augit, zersetzter.)

V. d. L. verhält sich der Asbest sehr ungleich. Der aus der Taeschmilzt sehr leicht, der von Koruk äusserst schwer. Aehnliches hat Klaproth beobachtet.

1. Schwarzenstein im Zillertal. Meitzendorff.
2. Tarentaise. Bonsdorff.
3. Dannemora, Schweden. Auf Klüften im Magneteisen. A. Erdma
4. Tyrol. Scheerer.
5. Zillertal. Sogen. Bergkork. Derselbe.

Pogg. Ann. CIII, 278. 425. — Richter: S. Scheerer. — G. Rose: Pogg. Ann. 327. — Scheerer: Poggend. Ann. LXXXIV, 324. — Schlieper: Am. II Ser. IX, 440. — Seybert: Ebendas. I Ser. VI, 323.

Aeltere Analysen:

Berthier: Strahlstein von Chamouny u. St. Bernhard: Ann. Mines VI
Hisinger: Tremolit vom Fahlun: Schwgg. J. XXIII, 257. — Retzius: Tre
Tjötten: Ebendas. XXIX, 286.

Krokydolith. Schmilzt v. d. L. zu einer braunen Schlacke, oder schwierig, zu einer Kugel. Nach Stromeyer bildet er ein schwarz blasiges magnetisches Glas, während dünne Fasern schon in der W flamme schmelzen.

1. Orangefluss, Südafrika. a) Klaproth. b) Stromeyer.

2. Wakembach, Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Delesse.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsture	50,0	51,22	53,02
Eisenoxydul	40,5	34,08	25,62
Manganoxydul	—	0,10	0,50
Magnesia	—	2,48	10,14
Kalk	1,5	0,03	1,10
Natron	5,0	7,07	5,69
Kali	—	—	0,39
Wasser	3,0	4,80	2,52
Chlor	—	—	0,51
Phosphorsäure	—	—	0,17
	100.	99,78	99,66

Sauerstoff von

R : Si : H

1b = 10,40 : 26,60 : 4,26 = 1 : 2,56 : 0,42

2 = 10,69 : 27,53 : 2,24 = 1 : 2,58 : 0,21

Im Fall diese Mineralien kein Eisenoxyd enthalten, hönnte man sie



betrachten. Sie sind wohl aus natronhaltiger Hornblende (Arfvedsonit) gegangen, wobei Kalk fortgeführt wurde.

Delesse: Ann. Mines III Sér. X, 317. — Klaproth: Beitr. VI, 227. —
meyer: Pogg. Ann. XXIII, 153.

B. Bisilikate von Monoxyden und von Eisenoxyd.

Die Glieder dieser Abtheilung gehören theils dem Augittypus an (tonit, Aegirin, Akmit), theils dem der Hornblende (Arfvedsonit). Un Monoxyden spielt hier das Natron oft eine bedeutende Rolle. Ihre Zusa setzung als Bisilikate ist erst durch meine Untersuchungen festgestellt, welche die Gegenwart beider Oxyde des Eisens in ihnen constatirt haben

a. Von Augittypus.

Babingtonit.

schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel, und reagirt in Flüssen auf Eisen und Mangan.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

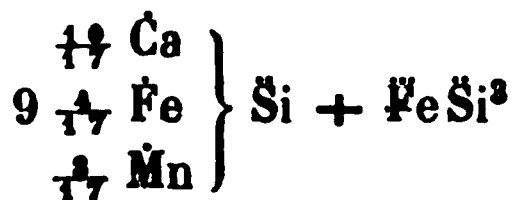
Dieses von Lewy beschriebene sehr seltene Mineral von Arendal wurde von Children qualitativ geprüft.

Arppe. Thomson. Rammelsberg.

Sp. G. =		3,355	3,366	Sauerstoff.
	a.	b.	c.	
Kieselsäure	54,4	47,46	54,22	26,59
Thonerde	0,3	6,48	—	
Eisenoxyd	—	—	44,00	8,30
Eisenoxydul	24,3	46,84	40,26	2,28
Manganoxydul	4,8	40,46	7,94	4,78
Kalk	49,6	44,74	49,32	5,52
Magnesia	2,2	2,24	0,77	0,34
Glühverlust	0,9	4,24	0,44	
	<hr/> 100,5	<hr/> 99,10	<hr/> 100,92	

Der Sauerstoff von R : Fe : Si ist in meiner Analyse = 3 : 4 : 8. Der Sauerstoff aller Basen und der Säure ist also = 1 : 2.

Der B. ist mithin eine Mischung von Bisilikaten, nämlich von 1 At. Eisenoxymbisilikat und 9 At. Eisenoxydul- (Manganoxydul- und Kalk-) Bisilikat,
 $9 R Si + Fe Si^3$



12 At. Kieselsäure	= 4620 = 50,66
4 - Eisenoxyd	= 4000 = 40,96
2,4 - Eisenoxydul	= 945 = 40,36
4,6 - Manganoxydul	= 700 = 7,67
5,3 - Kalk	= 4855 = 20,35
	<u>9120</u> <u>100.</u>

Barth hat gezeigt, dass der B. gleich dem Rhodonit und Fowlerit einig krystallisirt. Dennoch sind alle diese Verbindungen mit dem Augit (Barth¹⁾); der B. gehört mithin in die grosse Augitgruppe, zu der Abtheilung, Basen Monoxyde und Eisenoxyd sind.

In derselben Weise wie Albit mit Orthoklas.

Arppe: Om Babingtonitens kemiska sammansättning. Auch Berz. Jahresb. 3 295. — Children: Ann. of Phil. N. S. VII, 275. Pogg. Ann. V, 459 — Dahl Pogg. Ann. XCIV, 298. — Rammelsberg: Ebendes. CIII, 287. 294 — R. D. Th son: Phil. Mag. XXVII, 428 Berz. Jahresb. XXVI, 252.

Akmit (Achmit).

Giebt beim Erhitzen Spuren von Wasser. Schmilzt v. d. L. leicht zu glänzend schwarzen magnetischen Perle, und reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Kieselsäure.

Wird von Säuren vor und nach dem Glühen wenig angegriffen.

Der A. von Rundemyr, Kirchspiel Eger im südlichen Norwegen, wurde P. Ström, seinem Entdecker, sodann von Berzelius analysirt. Neue habe ich ihn mit Rücksicht auf die Oxydationsstufen des Eisens abermals untersucht.

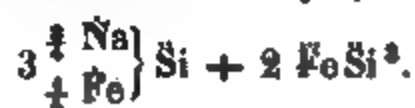
	Ström.	Berzelius.	Lehmt.	Rammelsberg.	Sauerst.
Titansäure	—	Spur	—	1,11	
Kieselsäure	54,27	55,25	52,02	51,66	26,82
Eisenoxyd	34,34 ¹⁾	31,25	—	28,28	8,48
Eisenoxydul	—	—	28,08	5,23	1,16
Manganoxydul	—	1,08 ²⁾	3,49	0,69	0,15
Kalk	—	0,72	0,88	—	
Natron	9,74	10,40	13,33	12,46	3,20
Kali	—	—	—	0,43	0,07
Glühverlust	4,88	—	0,50	0,39	
	100,33	98,70	Äl 0,69	100,25	
			98,99		

Sp. G. = 3,24

= 3,53

Die Natur des Akmits wird erst durch die letzte Analyse deutlich, nach frühere Versuche von mir, Eisenoxydul aufzufinden und zu bestimmen, Mangel genauer Methoden, negative Resultate gegeben hatten. Allerdings schon Ström einen Gehalt an Eisenoxydul vermuthet, v. Kobell dass sogar bei qualitativer Prüfung in ansehnlicher Menge gefunden.

Der Sauerstoff von R (Na, Fe), vom Eisenoxyd und von der Kieselsäure verhält sich = 4,58 : 8,48 : 26,82 = 1 : 1,85 : 5,86 oder = 1,4 : 1,9 : 6,4 offenbar = 4 : 2 : 6. Der A. enthält folglich Bisilikate und ist eine Mischung von 3 At. einfach kieselsaurem Natron und Eisenoxydul und 1 einfach kieselsaurem Eisenoxyd,



1) Und Manganoxyd.

2) Als Oxyd.

9 At. Kieselsäure	=	3466,0	=	51,92
2 - Eisenoxyd	=	2000,0	=	29,96
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	=	337,5	=	5,06
$\frac{1}{2}$ - Natron	=	872,0	=	13,06
		<u>6675,5</u>		<u>100.</u>

Akmit gehört hiernach zur grossen Gruppe des Augits, dessen Formentlich hat. Er ist ein interessantes Glied dieser Abtheilung, und untersich von dem gleichfalls die Augitstruktur besitzenden Aegirin nur, dass dieser blos 1 At. des zweiten Gliedes der Formel enthält, worinig Thonerde auftritt; er hat aber ganz die Zusammensetzung dessonits.

erzelius bemerkte zuerst im A. Spuren von Titansäure. v. Kobell 15 p. C., ich erhielt in früheren Versuchen 3,1 p. C., worin aber nochkrächtliche Menge Kieselsäure enthalten war. Die neuesten Analysen n jedoch ihren Gehalt auf etwa 1 p. C. Um nämlich zu prüfen, ob sieer Einmischung von Titaneisen herrühre, schlämmte ich eine grösserees Akmitpulvers, und fand in dem leichtesten Theil 1,11 p. C., in demten 1,21 p. C. Titansäure, also ziemlich gleichviel, so dass ich nichtich für die Gegenwart von Titaneisen zu entscheiden.

n hat zuweilen die Ansicht ausgesprochen, der A. sei nicht mehr unvernamentlich hat v. Kobell auf das erdige Ansehen der inneren Masse mitkrystallen aufmerksam gemacht. Obwohl die zu meinen Versuchen n im Innern nicht glänzend waren, so gab doch die gesonderte Analysech Schlämmen erhaltenen Antheile gleiche Zusammensetzung.

erzelius: S. Ström. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XIV, 412. — Lehunt: mson Outlines I, 480. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 505. CIII, 286. 300. Ström und Berzelius: K. Vel. Ac. Handl. 1821. I, 160. Jahresb. II, 94. vgg. J. XXXVII, 207.

Aegirin.

n mit dem Augit isomorphes Mineral von Brevig in Norwegen, oft mitornblende verwechselt, wie Breithaupt zuerst gezeigt hat. Sein spec. st nach meinen Wägungen = 3,578. Sein Pulver ist dunkelgrün.

hmilzt v. d. L. leicht unter Gelbfärbung der Flamme.

ird von Säuren kaum angegriffen.

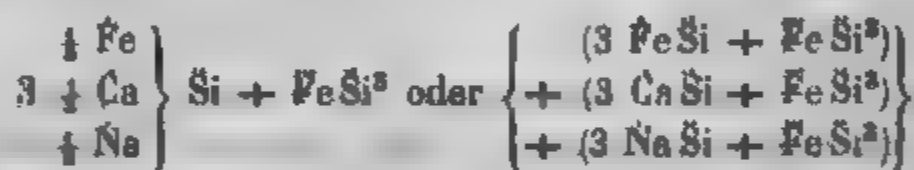
attner fand in diesem Mineral 52 p. C. Kieselsäure, 2,2 Thonerde, Eisenoxydul, und hielt den Rest hauptsächlich für Natron. Neuerlich h bei Gelegenheit einer grösseren Arbeit über Augit und Hornblende auch analysirt und gefunden:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	50,25	26,09
Thonerde	4,22	0,57
Eisenoxyd	22,07	6,62
Eisenoxydul	8,80	4,98
Manganoxydul	4,40	0,84
Kalk	5,97	4,56
Magnesia	4,28	0,54
Natron	9,29	2,87
Kali	0,94	0,16
	400,72	

Da der Sauerstoff von R : Fe : Si sehr nahe = 1 : 4 : 4 ist, so best. Aegirin aus Bisilikaten, d. h. aus 3 At. Bisilikat von Natron, Kalk und oxydul und 1 At. Bisilikat von Eisenoxyd,



Rechnet man das Kali zum Natron, die Magnesia zum Kalk, das Mang Eisen, so sind die Monoxyde zu je 1 At. vorhanden, so dass die Formel



ist.

Vergleich der Rechnung mit der Analyse, wenn die übrigen Basen Aeq. jener drei verwandelt werden:

		Gefunden
6 At. Kieselsäure	= 2340,0 = 54,36	50,50
4 - Eisenoxyd	= 4000,0 = 22,23	21,73
4 - Eisenoxydul	= 450,0 = 10,00	10,06
4 - Kalk	= 350,0 = 7,78	7,46
4 - Natron	= 387,5 = 8,63	10,55
	4497,5 100.	100.

Plantamour hatte in einem Aegirin, welcher mit Titaneisen durchsen war, 46,57 Kieselsäure, 3,44 Thonerde, 24,38 Eisenoxydul, 2,07 M oxydul, 5,94 Kalk, 5,88 Magnesia, 7,79 Natron, 2,96 Kali, 2,02 Tit gefunden. Das Mineral war also nicht rein, und es fehlt die Bestimm Eisenoxyds.

Der Aegirin verhält sich zum gewöhnlichen Augit etwa wie der Arf zur Hornblende.

Plantamour: Bibl. univ. April 1844. — Plattner (Breithaupt): Po LXXX, 314. — Rammeisberg: Ebendas. CIII, 286. 302.

b. Von Hornblendetypus.

Arfvedsonit.

Schmilzt in Splittern schon in der Flamme; kocht v. d. L. stark, wirft sen und giebt eine schwarze magnetische Kugel. Kobell.

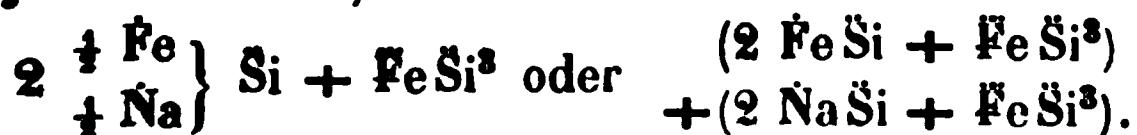
Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses mit der Hornblende isomorphe Mineral, welches den grönländischen dialyt begleitet, ist von Thomson, Kobell und von mir untersucht worden. *) Sp. G. = 3,589. Rammelsberg.

	Thomson.	Kobell.	Rammelsberg.	Sauerstoff.
Kieselsäure	50,51	49,27	51,22	26,59
Thonerde	2,49	2,00	Spur	
Eisenoxyd	35,44	—	23,75	8,42
Eisenoxydul	—	36,42	7,80	4,73
Manganoxydul	7,46	0,62	4,12	0,25
Kalk	4,56	4,50	2,08	0,59
Magnesia	—	0,42	0,90	0,36
Natron	—	8,00	40,58	2,74
Kali	—	Spur	0,68	0,12
Chlor	—	0,24	—	
Glühverlust	0,96	—	0,46	
	98,42	98,17	98,29	

In meiner Analyse ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 4 : 4,9, = 4 : 2. Derjenige der Basen R und des Eisenoxyds ist = 4 : 4,4, d. h. nahe 2 : 3. Mithin besteht der A. aus Bisilikaten, und zwar 2 At. Bisilikat von R und Eisenoxydul (Ca) und 1 At. Bisilikat von Eisenoxyd,
 $2 R \text{ Si} + \text{Fe Si}^2$.

Fe = Mn, Ca, Mg, sowie Na = K, so ist er im Wesentlichen eine isomorphe Mischung je eines Atoms,



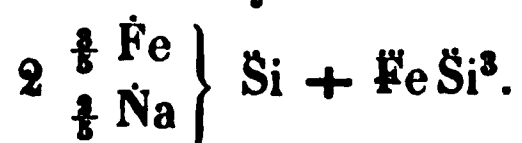
Setzt man jene Reduktion in der Analyse aus, und stellt diese dann der Rechnung gegenüber, so erhält man:

		Gefunden
40 At. Kieselsäure	= 3850 = 51,17	51,61
2 - Eisenoxyd	= 2000 = 26,58	23,94
2 - Eisenoxydul	= 900 = 11,96	13,34
2 - Natron	= 775 = 10,29	11,11
	7525 100.	100.

Kobell fand mehr Eisen, weniger Natron. Legt man die obige allgemeine Formel zu Grunde, so hätte er 27,53 Eisenoxyd gegen 11,35 Eisenoxydul finden

Arfvedson untersuchte als A. eine grönländische Hornblende.
 Rammelsberg's Mineralchemie.

müssen. Es scheint hiernach, dass sein A. eine isomorphe Mischung war, worin die At. von Natron und Eisenoxydul = 2 : 3 sind,



Der A. ist das einzige dem Hornblendetypus angehörige Glied derjenigen Abtheilung der grossen Augitgruppe, in welcher von Sesquioxyden nur Eisen oxyd vorkommt. Er steht zu den thonerdehaltigen Hornblenden in demselben Verhältniss, wie Akmit etc. zu den gleichartigen Augiten.

Kobell: J. f. pr. Chem. XIII, 3. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIII, 291. 3
Thomson: Outlines I, 488.

C. Bisilikate und Bialuminate von Monoxyden und von Eisenoxyd.

Thonerdehaltiger Augit. Thonerdehaltige Hornblende.

Diese bei weitem grösste Abtheilung enthält sehr viele schön krystalline Augite und Hornblenden, seltener von hellerer Farbe, meist intensiv grün oder braun, so dass sie schwarz erscheinen. Sie sind wichtige Gemengtheile eines grossen Zahl krystallinischer Gesteine, und haben seit Vauquelin's und Klaproth's Zeit die Analytiker häufig beschäftigt, so dass von ihnen eine bedeutende Zahl von Analysen vorliegt.

Kudernatsch hatte die thonerdehaltigen Augite in der neueren Zeit am eifrigsten sorgfältig untersucht, allein er vermochte nicht, die Zusammensetzung der Bisilikate mit Schärfe daraus abzuleiten, wie sie aus H. Rose's Analysen der thonerdefreien folgt, mochte er die Thonerde zu den Basen oder zur Silice rechnen.

Die Untersuchungen von Bonsdorff, Kudernatsch u. A. an den thonerdehaltigen Hornblenden gestatten ebenso wenig eine scharfe Berechnung. In dessen hatte Bonsdorff zu bemerken geglaubt, dass, wenn man nur Zweidrittel vom Sauerstoff der Thonerde zu dem der Kieselsäure lege, alsdann dasselbe Sauerstoffverhältniss für die thonerdehaltigen Hornblenden sich ergebe, wie für die thonerdefreien. Nach ihm wären 3 At. Thonerde isomorph mit 2 At. Kieselsäure. Indem man diese Berechnung auch bei den thonerdehaltigen Augiten anwandte, kam man allerdings dem Sauerstoffverhältniss der thonerdefreien Gesteine (1 : 2 beim Augit, 1 : 2½ bei der Hornblende) zuweilen nahe, meist aber zeigten sich Differenzen positiver oder negativer Art, so dass ich schon vor Jahren die Behauptung aussprach, die Analysen dieser Mineralien könnten jene sogenannte polymere Isomorphie nichts beweisen, um so mehr als die Hornblendeformel überhaupt unsicher war.

Wie wenig die vorhandenen zahlreichen Analysen geeignet sind, übereinstimmende Resultate zu erlangen, lehrt ihre Berechnung. Da findet man Augite, welche die alte Hornblendeformel erhalten müssten, und Hornblenden, welche

silikate sind. Zu den ersten gehören der schwarze krystallisirte Augitberg, vom Laacher See, von Piko, der schwarzbraune von Pargas, wäher Hornblenden von Faymont, Pargas, New-York, Aetna u. s. w. selbst zur Berechnung der Thonerde zur Säure doch nur Bisilikate darstellen.

Obwohl eine grössere Reihe von Versuchen habe ich mich überzeugt, dass die bisherigen Analysen dieser Mineralien fast ohne Ausnahme mangelhaft sind: 1) weil ihnen stets Eisenoxyd neben Oxydul vorkommt, die nicht besonders untersucht wurden, und 2) weil insbesondere die hierhergehörigen Hornblenden noch Kali enthalten.

a. Von Augittypus.

Thonerdehaltiger Augit.

Erhitzt v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke. Reagirt mit den Flüssen, zuweilen auf Mangan.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Ich führe hier die Analysen Anderer natürlich mit an, ohne jedoch alle für die Berechnung zu benutzen, obwohl sie, besonders die eisenärmeren, dazu oft sehr nützlich sind, weil die Menge des Eisenoxyds niemals gross zu sein scheint.

A. Aus älteren Gesteinen.

Oriskany, Vogesen. Hellgrün, sp. G. = 3,135. Delesse.

Traversella. Sog. Pyrgom. Dunkelgrün. R. Richter und Scheerer.

Engelberg im Fassathal. Grünschwartz. Kudernatsch.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	49,00	51,79	50,12
Thonerde	5,08	4,03	4,20
Kalk	18,78	18,98	20,05
Magnesia	15,95	17,40	13,70
Eisenoxydul	7,19	7,57	11,60
Wasser	2,26	99,77	99,67
	98,26		

Sauerstoff.

	1.	2.	3.
Si	25,44	26,89	26,02
Al	2,37	1,88	1,96
Mg	6,38	6,96	5,48
Ca	5,36	5,42	5,73
Fe	1,59	1,68	2,57

Verhältniss:

R : Si, Al

$$1 = 13,33 : 28,81 = 1 : 2,16$$

$$2 = 14,06 : 28,77 = 1 : 2,04$$

$$3 = 13,78 : 27,98 = 1 : 2,03$$

Diese Augite sind, gleich denen der folgenden Abtheilung, isomorphischen von Bisilikaten und Bialuminaten



Betreffs der Basen ist in



$$1. 2 = 4 : 3 : 4$$

$$3 = 4 : 2 : 2.$$

Delesse: J. f. pr. Chem. XLV, 222. — Kudernatsch: Poggend. Ann. X 577. — Richter und Scheerer: Ber. der K. sächs. Gesellsch. der Wiss. Sit. 5. Juni 1858.

B. Aus jüngeren Gesteinen.

Rhön, Westerwald, Böhmen.

1. Schwarzer A. Rhön. Sp. G. = 3,333. Klaproth.
2. Dunkelgrüner. — Sp. G. = 3,28. Derselbe.
3. Grünschwärzer. — Sp. G. = 3,347. Kudernatsch.
4. Härtlingen im Westerwald. Mit Hornblende vorkommend, theilweis wachsen. Sp. G. = 3,380. Rammelsberg.
5. Schima in Böhmen. Sp. G. = 3,364. R.

	1.	2.	3.)	4.	5.
Kieselsäure	52,00	55,00	50,42	47,52	54,12
Thonerde	5,75	5,50	6,58	8,43	3,38
Kalk	44,00	42,50	48,78	48,25	23,54
Magnesia	42,75	43,75	46,32	42,76	42,82
Eisenoxydul	44,02	9,90	7,40	7,77	5,45
Eisenoxyd				5,83	0,95
Manganoxydul	0,25	—	—	0,40	2,63
Wasser	0,25	4,00	—	100,66	99,89
	96,02	97,65	93,50		

Eifel, Laacher See, Kaiserstuhl.

6. Gillenfelder Maar. Sp. G. = 3,356. Kudernatsch.
7. Laacher See, lose Krystalle am Ufer. Sp. G. = 3,348. Rammelsberg.
8. Laacher See, aus dem See; äusserlich matt. G. Bischof.
9. Sasbach am Kaiserstuhl. Dunkelbraun. Tobler.

4) Mittel von zwei Analysen.

	6.				7.	8.	9.
	a.	b.	c.	d.			
Kieselsäure	49,79	47,05	48,76	49,39	50,03	50,83	44,40
Thonerde	6,67	5,16	4,99	6,00	3,72	2,16	7,83
Kalk	22,54	23,77	23,26	22,46	22,85	21,73	22,60
Magnesia	12,12	15,35	15,78	13,93	13,48	3,42	10,15
Eisenoxydul	8,02	7,57	7,21	7,39	6,65	13,50	11,81
Eisenoxyd					2,36		
Manganoxydul	—	—	—	—	0,15	7,56	0,11
Natron	—	—	—	—	—	0,38	2,13
Kali	—	—	—	—	—	0,98	0,65
Wasser	—	—	—	—	—	—	1,03
	99,44	98,90	100.	99,25	99,24	100,56	100,72

Italien.

. Frascati. Schwarz, krystallisirt. Sp. G. = 3,40. Klaproth.

Vesuv.

. (Monte Somma.) Dufrénoy.

. Vesuv. Derselbe.

. Vesuv. Grasgrüner krystallisirter aus Lava. Kudernatsch.

	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	48,00	50,27	51,44	50,90
Thonerde	5,00	3,67	4,87	5,37
Kalk	24,00	12,20	21,47	22,96
Magnesia	8,75	10,45	12,21	14,43
Eisenoxydul	10,80	20,66	6,21	6,25
Manganoxydul	1,00	—	—	—
	97,55	97,25	96,20	99,91

Aetna.

. Analyse Vauquelin's.

. Schwarzgrüner krystallisirter. Sp. G. = 3,359. Kudernatsch.

. Fiumara von Mascali. Sp. G. = 3,228. Sartorius v. Walters-
hausen.

. Ebendaher; hellgrün. Sp. G. = 3,204. Derselbe.

. Monti rossi bei Nicolosi. a) Sp. G. = 2,886. (? R.) Derselbe. b) Sp. G. =
3,376. Rammelsberg.

	14.	15.	16.	17.	18.	
					a.	b.
Kieselsäure	52,00	50,55	49,69	51,70	47,63	47,38
Thonerde	3,33	4,85	5,22	4,38	6,74	5,52
Kalk	13,20	22,29	18,44	18,02	20,87	19,10
Magnesia	10,00	13,04	14,73	21,11	12,90	15,26
Eisenoxydul	13,16	7,96	10,75	4,24	11,39	7,89
Eisenoxyd						3,85
Manganoxydul	1,86	—	—	—	0,21	0,10
Wasser	—	—	0,51	0,49	0,28	0,43
	93,55	98,66	99,34	99,94	100,02 ¹⁾	99,53

➤ Mittel aus drei Analysen.

Island. Teneriffa

19. Selfjall, Island. Schwarzgrün. Sartorius v. Waltershausen

20. Teneriffa. Schwarz. Deville.

	19.	20.
Kieselsäure	49,87	48,05
Thonerde	6,05	4,18
Kalk	22,00	14,96
Magnesia	16,16	9,40
Eisenoxydul	5,92	23,44
	100.	100.

Von allen diesen Analysen sind nur die meinigen für die Rechnung bar, weil allein in ihnen die Mengen beider Oxyde des Eisens sind.

Sauerstoffgehalt.

	4.	5.	7.	18b.
Si	24,66	26,53	25,95	24,60
Al	3,79	1,58	1,74	2,58
Fe	1,75	0,28	0,71	1,15
Fe (Mn)	1,81	1,80	1,50	1,77
Ca	5,18	6,68	6,49	5,46
Mg	5,10	5,13	5,39	6,10

Sauerstoffverhältniss.

	R : R, Si	R, Fe : Si, Al
4	= 1 : 2,4	= 1 : 2,06
5	= : 2,1	: 2,02
7	= : 2,1	: 2,06
18b	= : 2,1	: 1,78

Nach dem, was ich für die thonerdehaltigen Hornblenden bewiesen ist auch für die Augite die letzte Berechnung allein statthaft, wenngleich Vergleich zu jenen viel geringere Menge Eisenoxyd das Resultat nicht so macht. Dies ist auch der Grund, weshalb die älteren Analysen mit Eis allein oft schon nahe das Bisilikatverhältniss ergeben. (Unter 15 derselben 7 ihm sehr nahe.)

Die thonerdehaltigen Augite sind isomorphe Mischungen von Bisil Bialuminat von Monoxyden und Eisenoxyd,



In dem thonerdeärmsten (No. 8 = 2,16 p. C.) verhalten sich und Kieselsäure = 1 : 26. Der thonerdereichste der von mir untersucht (No. 4 = 8,13 p. C.) zeigt jenes Verhältniss = 1 : 6—7. Das Maximum Thonerde pflegt im Allgemeinen 5—6 p. C. zu sein, d. h. 1 At. gegen 1 Kieselsäure.

In Betreff der Monoxyde gehören alle diese A. zu den Kalk-Magnesia-Eisengiten. Eine grössere Zahl enthält ungefähr 22 p. C. Kalk gegen 13 p. C. Magnesia, h. fast gleiche Atome beider Basen. Abweichend ist No. 8, mit geringem mesia- und hohem Mangangehalt. Dieser Augit ist matt, abgerundet und hat Alkalien wohl aus dem Seewasser aufgenommen.

Nach den Erfahrungen von Kudernatsch und von mir enthalten die Thonerde-Augite im frischen Zustande kein Alkali, wodurch sie sich von den blühenden sehr unterscheiden.

Folgende Augite weichen von der Bisilikatmischung wesentlich ab:

- . Krystallisirter schwarzbrauner A. von Pargas, zuweilen von Hornblende begleitet. Sp. G. = 3,408. Nordenskiöld.
- . Krystallisirter schwarzer A. aus dem Basalttuff der azorischen Insel Pico. Sp. G. = 3,174. Hochstetter.
- . Derber A. aus dem Basalt von Ostheim bei Hanau. C. Gmelin.

	1. Sauerstoff.	2. Sauerstoff.	3. Sauerstoff.
Kieselsäure	54,80 26,88	50,40 26,19	56,80 29,48
Thonerde	6,56 3,06	2,99 1,40	15,32 7,15
Kalk	19,07 8,42	21,10 6,00	4,85 1,40
Magnesia	12,01 4,80	2,40 0,96	5,05 2,02
Eisenoxydul	6,92 4,58	22,00 4,88	12,06 2,68
Manganoxydul	—	—	3,35 0,76
Natron	—	—	3,14 0,80
Kali	—	—	0,34 0,06
Glühverlust	1,02	0,30	100,94
	97,38	99,19	

In No. 1 ist der Sauerstoff R : Si, Al = 1 : 2,55 statt 1 : 2. Auch wenn man den Verlust = 2,62 p. C. als Magnesia annimmt, ist das Verhältniss immer $1 : 2,34$, und wenn auch ein Theil des Eisens als Oxyd vorausgesetzt wird, fehlt es an Basen.

No. 2 giebt die Proportion 1 : 2,33. Das richtige Verhältniss 1 : 2 würde sich ergeben, wenn dieser A. 17,1 p. C. Fe, und nur 7,7 p. C. Fe enthielte. Man gäbe aber die Analyse einen Ueberschuss von 2 p. C.

No. 3 hat eine ganz abnorme Mischung, deren Bestätigung wünschenswerth ist. Eine geringe Menge Erden, viel Mangan und Natron deuten auf eine Zersetzung. Der Sauerstoff von R : Al : Si ist fast = 1 : 1 : 1.

Die früheren Ansichten über die Zusammensetzung der Thonerde-Augite haben, seit ich die Gegenwart des Eisenoxyds in ihnen dargethan, nur noch historisches Interesse.

G. Bischof glaubte die Thonerde sei als Basis vorhanden, und das ursprüngliche Sauerstoffverhältniss der Basen und der Kieselsäure sei = 1 : 1,5 : 2 : 3. Da die meisten Analysen weniger Basen ergeben, so nahm er an, dass

solche Augite durch anfangende Verwitterung schon eine gewisse Menge daben verloren hätten. Abgesehen davon, dass diese Ansicht in den Hornblende keine Stütze findet, bei welchen meine Analysen alle möglichen Schwankungen von 1 : 1 bis 1 : 2,4 geben würden, wird sie auch bei den Augiten der neuesten Versuche von mir nicht bestätigt. Denn jenes Verhältniss des Eisens zu Silicium ist

$$A, R : Si$$

$$\text{Hartlingen} = 1 : 1,40 = 2 : 2,80 = 2,15 : 3$$

$$\text{Aetna} = 1 : 1,44 = 2 : 2,88 = 2,09 : 3$$

$$\text{Laacher S.} = 1 : 1,64 = 2 : 3,28$$

$$\text{Schima} = 1 : 1,71 = 2 : 3,42,$$

so dass die beiden letzten sogar noch baseureicher sind als der von Bischof normal gehaltene A. vom Gillenfelder Maar.

G. Bischof. Lehrbuch II, 809. 4490. — Devillo. Etudes géol. sur les Tenerife et de Fogo. Paris 1848. — Ztschrift d. geol. Ges. V, 678. — Dufrénoy p. serv. à une descr. géol. de France IV, 379. — C. Gmelin. Leonh. Jahrb. 1811. — Hochstetter: J. f. pr. Chem. XXVII, 378. — Klaproth: Beitr. V, 155. — Kudernatsch. Pogg Ann. XXXVII, 577. — Nordenskiöld. Schwgg. J. 433. — Rammelsberg. Pogg Ann. CIII, 273 485. — Sartorius v. Waltershausen. Vulkan. Gesteine etc. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCI, 330. — Quelin: Haüy Traité. Übers. von Karsten u. Weiss III, 98.

Augit-Pseudomorphosen. Vollständig zersetzte Augitkrystalle kommen mehrfach vor.

1. Krystalle von Bilin in Böhmen, in eine gelbe thonige Masse verwandelt.
a) nach meiner Untersuchung; b) nach v. Hauer.

2. Weisse, röthliche und gelbe kleine Augitkrystalle vom Vesuv, zu noch einen grünlichen Kern enthaltend. Rammelsberg.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	60,63	54,24	85,34
Thonerde	23,08	25,02	1,58
Eisenoxyd	4,24	5,22	1,67
Kalk	1,27	0,87	2,66
Magnesia	0,94	0,56	1,70
Wasser	9,12	14,37	5,47
	99,22	100,28	98,42

Grosse Augitkrystalle von Cernosin in Böhmen sind mit einer gelben Rinde bedeckt, welche auch in Höhlungen eindringt, und aus 35,5 Kieselsäure, 37,7 Thonerde und Eisenoxyd, 6,5 Kalk, 4,4 Magnesia und 18,0 Wasser besteht.

v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854 67. — Rammelsberg: Pogg. XLIX, 337.

Es ist interessant, den verschiedenen Erfolg der Augitmetamorphose je nach den die Zersetzung bedingenden Umständen zu verfolgen.

Der Augit von Bilin ist offenbar durch lange dauernde Wirkung kohlensäurehaltigen Wassers bei Luftzutritt zersetzt worden, welches die starken Basen als Carbonate fortgeführt, die Thonerde aber zurückgelassen hat, während ein Theil des Eisenoxyduls als Carbonat aufgelöst, ein anderer aber höher oxydirt wurde.

Wenn der ursprüngliche Augit dem von Schima gleich war, welcher 16mal viel Kieselsäure als Thonerde enthält, so muss auch ein grosser Theil der Thonerde aufgelöst worden sein; wenn keine Thonerde von aussen zugeführt wurde.

Die Augitkrystalle vom Vesuv hingegen scheinen durch die Wirkung von arsenigen Dämpfen zersetzt worden zu sein, welche schweflige Säure oder Chlorwasserstoffsäure enthielten. Aus ihnen ist auch Thonerde extrahirt worden, das Verhältniss derselben zur Kieselsäure

$$\begin{array}{lcl} \text{in dem frischen Augit} & = & 1 : 10 \\ \text{in dem zersetzten} & = & 1 : 54 = \frac{1}{54} : 9 \end{array}$$

3. Grünerde. Obgleich sich nicht behaupten lässt, dass alle mit diesem Namen bezeichneten Substanzen identisch sind, so steht doch fest, dass die Grünerde aus Augitporphyre (Mandelsteine) ein Zersetzungsprodukt von Augit ist, in welcher Krystallform sie oft noch besitzt.

Sie giebt beim Erhitzen Wasser, wird (die Gr. von Verona nach Delesse) aussen merklich roth, innen schwarz und magnetisch, und schmilzt v. d. L. zu einem dunklen Glase.

Manche wird von Säuren nicht angegriffen (v. Kobell). Die Gr. von Verona wird von Chlorwasserstoffsäure langsam, aber vollständig zersetzt, indem Kieselsäure abscheidet, die blau, gelb, endlich weiss erscheint (Delesse). Die Gr. aus dem Fassathal braust mit Säuren, welche eine gelbe Auflösung und einen dunklen Rückstand geben (Rammelsberg).

1. Aus dem Mandelstein von Bentonico am Monte Baldo bei Verona a) Klaproth. b) Delesse.
2. Fassathal. In Augitform krystallisirt. Rammelsberg.
3. Framont, Elsass. Delesse.
4. Kaden, Böhmen. Hauer.
5. Berufjord, Island. Im Mandelstein. Sartor. v. Waltershausen.
6. Eskifjord, desgleichen. Sp. G. = 2,766. Derselbe.
7. Cypern. Klaproth.
8. Schirmek, Vogesen. Derselbe.
9. Aus der Kreide Deutschlands. Berthier.
10. Lossossna, Ostpreussen. Klaproth.

	1.		2.		3.	4.	5.	6.
	a.	b.	a.	b.				
Kieselsäure	53	51,25	45,87	39,48	43,50	44,0	52,04	61
Thonerde	—	7,25	11,18	10,31	16,61	3,0	4,93	1
Eisenoxyd	28	nicht best.	24,63 ¹⁾	8,94	8,88	?	?	
Eisenoxydul	—	20,72	—	15,66	12,63	23,4	25,54	11
Magnesia	2	5,98	0,28	1,70	6,66	2,3	4,26	
Kalk	—	—	1,50	—	—	8,2	1,38	
Kali	10	6,21	5,52	4,41	3,14	3,0	6,03	
Natron	—	1,92			0,69	—	—	
Wasser	6	6,67	9,82	4,24	7,15	19,3 ²⁾	5,18	
Kohlens. Kalk	—	—	—	15,26	—	—	—	
	99	100.		100.	99,26	100,2	99,36	9

	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	54,5	57,8	52,1	51,0
Thonerde	—	6,5	6,2	12,0
Eisenoxyd	20,5	?	?	17,0
Eisenoxydul	?	7,5	22,1	?
Magnesia	1,5	19,5	4,3	—
Kalk	—	—	—	2,5
Kali	18,0	4,0	6,0	—
Natron	—	—	—	4,5
Wasser	8,0	4,7	10,0	9,0
	99,5	100.	100,7	99,5

Berthier: Ann. Mines XIII. — Dana u. Rogers: Dana Min. III. Edit. 2.
 Delesse: Ann. Mines IV. Sér. XIV, 74. V. Sér. IV, 351. — Hauer: Jahrb.
 Reichsanst. VII. Jahrg. 845. — Klaproth: Beitr. IV, 239. — Rammelsberg:
 Ann. XLIX, 387. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. 301. — Tur.
 Phil. Mag. XI, 36.

b. Von Hornblendetypus.

Thonerdehaltige Hornblenden (Grammatit z. Th.; Carinthin).

Meist schwarze d. h. intensiv grüne, seltener helle, (grüne, graue, weißliche) Abänderungen, die hier nach dem Gehalt an Thonerde geordnet sind.

A. Aus älteren Gesteinen.

1. Åker, Södermanland (Grammatit). Hellgrau. Bonsdorff.
2. Garpenberg, Schweden. Schwarz. Hisinger.
3. Edenville, Orange Co., New-York. (Edenit Breithaupt). Kleine
lose klare Krystalle, sp. G. = 3,059. Rammelsberg.
4. Brevig, Norwegen. Oft als Aegirin bezeichnet. Schwarz; sp. G.
3,428. Rammelsberg.
5. Servance, Vogesen. In Syenit. Dunkelgrün; sp. G. = 3,414. Delesse.
6. Slättmyran bei Fahlun. Hisinger.
7. Nordmarks Eisengrube, Wärmland. Krystallisirt, schwarz. Bonsdorff.

1) Z. Th. als Oxydul.

2) Und Kohlensäure.

8. Pargas, Finland. (Pargasit). Hellgrün. a) C. Gmelin. b) Bonsdorff. c) Dunkelgrüne Abänderung. Moberg. d) Sp. G. = 3,104. Rammelsberg.
9. Thillot, Vogesen. Aus Diorit. Faserig, grün, sp. G. = 3,059. Delesse.
10. Korschekowskoi Kamen bei Bogoslawsk, Ural. Im Diorit. Grünschwarz, sp. G. = 3,214. Rammelsberg.
11. Kienrudgrube zu Kongsberg. Schwarzgrün. Kudernatsch.
12. Arendal. Schwarz, sp. G. = 3,276. Rammelsberg.
13. Zsidovacz, Ungarn. Sp. G. = 3,136. Kussin.
14. Kaltajuvä, Ural. Im Diorit. Henry.
15. Kimito, Finland. Moberg.
16. Nora, Westmanland. Klaproth.
17. La Prese bei Bormio im Veltlin. Braun, mit Diallag regelmässig verwachsen im Gabbro. Kudernatsch.
18. Faymont im Ajolthal, Vogesen. Im Diorit. Delesse.
19. Grönland. Arfvedson.
20. Pargas. Schwarz. a) Hisinger. b) Bonsdorff. c) Sp. G. = 3,215. Rammelsberg.
21. Filipstad, Wärmland. Krystallisirt, schwarz, sp. G. = 3,278. Rammelsberg.
22. Fredriksvärn. Im Zirkonsyenit. a) Kowanko. b) Sp. G. = 3,287. Rammelsberg.
23. Lindbo, Westmanland. Hisinger.
24. Haavi auf Fillefjeld, Norwegen. Suckow.
25. Storgård, Finland. Cajander.
26. Monroe, Orange Co., New-York. Krystallisirt, blaugrau, sp. G. = 3,123. Rammelsberg.
27. Saualpe, Kärnthen (Carinthin). Grünbraun, sp. G. = 3,102. R.
28. Åker, Södermanland (Grammatit). Graubraun. Bonsdorff.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Wasser	0,78						0,41
Fluorsäure				1,01			—
Phosphorsäure	56,24	53,50	51,67	42,27	47,40	47,62	48,83
Eisenerde	4,32	4,40	5,75	6,34	7,15	7,38	7,48
Eisenoxyd			2,86	6,62			
Eisenoxydul	1,00	22,52	—	21,72	15,40	15,78	18,75
Manganoxxydul	0,26	0,35	—	1,13	—	0,32	1,15
Magnesia	24,13	11,35	23,37	3,62	15,27	14,81	13,61
Kalk	12,95	4,65	12,42	9,68	10,83	12,69	10,16
Eisen	—	—	0,75	3,14	2,95		
Wasser ¹⁾	0,50	0,60	0,46	0,48	1,00		0,50
	100,18	97,40	98,12	98,63	100.	98,60	100,89

1) In meinen und auch in anderen Analysen ist dies der Glühverlust, welcher ein wenig Silicium einschliesst.

	a.	b. 2,86 ¹⁾	c.	d. 2,76	e.	f.
Fluor						
Titansäure		—		—		
Kieselsäure	51,75	46,26	44,90	46,12	50,04	41
Thonerde	10,93	11,48	11,03	7,56	8,95	1
Eisenoxyd				—	0,31 ²⁾	
Eisenoxydul	3,97	3,48	4,66	2,27	9,59	6
Manganoxydul	—	0,36	—	—	0,20	
Magnesia	18,97	19,03	21,93	21,22	18,02	4
Kalk	10,04	13,96	15,39	13,70	11,48	3
Natron				2,48	0,81	
Kali				1,29	0,08	
Wasser	1,83	0,61		1,10	0,59	
	97,49	Beimeng. 0,43	94,93	98,50	100.	1
		98,47				

	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Titansäure						
Kieselsäure	49,07	48,43	46,04	45,18	43,23	42,00
Thonerde	9,24	10,04	10,49	11,34	11,73	12,00
Eisenoxyd		6,97				
Eisenoxydul	9,77	14,48	10,03	16,16	26,84	30,00
Manganoxydul	—	0,29	3,46	—	1,61	0,23
Magnesia	20,29	9,48	15,09	17,55	7,04	2,25
Kalk	10,33	11,20	13,80	9,87	9,72	11,00
Natron		2,16				
Kali		1,30				
Wasser		0,37				0,75
	98,70	99,44	98,88	100,10	100,14	98,25

	18.	19.	a.	b. 1,42	c. 1,70	d.
Fluor						
Titansäure					Spur	
Kieselsäure	41,99	41,81	41,50	45,69	41,26	37,
Thonerde	11,86	12,14	13,75	12,18	11,92	12,
Eisenoxyd					4,83	4,
Eisenoxydul	22,22	19,50	6,97	7,32	9,92	12,
Manganoxydul	—	1,47	0,25	0,22	Spur	0,
Magnesia	12,59	11,20	19,40	18,79	13,49	12,
Kalk	9,55	11,55	13,90	13,83	11,95	14,
Natron					1,44	0,
Kali	1,32				2,70	2,
Wasser	1,47		0,50		0,52	0,
	100.	97,67	96,27	99,45	99,73	97,

¹⁾ Wenn es richtig ist, dass B. 5,9 p C. Fluorcalcium erhielt.

²⁾ Chromoxyd.

	a.	22. α.	b. β. ¹⁾	23.	24.	25.
re		0,80	1,07			
ire	37,34	40,00	40,00	45,37	45,37	39,37
e	42,66	8,00	7,37	43,82	44,84	45,37
d	40,24	40,10	40,45			
dul	9,02	11,04	13,38	7,74	8,74	2,39
xydul	0,75	1,03	1,85	4,50	4,50	—
	40,35	11,51	7,51	16,34	14,33	21,46
	11,43	10,26	11,28	13,92	14,91	17,61
	4,18	2,72	5,25			
	2,11	2,53				
	1,85	0,60	0,54	0,22		
	99,93	98,59	98,70	98,94	99,66	96,20

	26.	27.	28.
Fluor		0,21	0,90
Titansäure	—	—	—
Kieselsäure	45,93	49,33	47,21
Thonerde	12,37	12,72	13,94
Eisenoxyd	—	1,72	
Eisenoxydul	4,55	4,63	2,28
Manganoxydul	0,34	—	0,57
Magnesia	21,12	17,44	21,86
Kalk	12,22	9,91	12,73
Natron	2,24	2,25	
Kali	0,98	0,63	
Wasser	0,59	0,29	0,44
	100,34	99,13	99,93

B. Aus Basalt, Trachyt und Laven.

eriffa. Deville.

mara von Mascali, östlich vom Aetna. Sp. G. = 2,893. Sart. v. Waltershausen.

lingen im Westerwald. Im Basalttuff, von Augit begleitet. Sp. G. = 70. Rammelsberg.

ergrube bei Honnef im Siebengebirge. In basaltischer Wacke; sp. G. 3,277. Rammelsberg.

colaro, Val del bove am Aetna. S. v. Waltershausen.

gelsberg in Hessen. Bonsdorff.

war von weissem, β von röthlichem Feldspath und vielem Zirkon begleitet.

2) Thonerde und Eisenoxyd sind Säuren. Addirt man den stoff beider zu dem der Kieselsäure, so geben die 15 von mir angeführten Analysen

$$R : (\text{Si, Al, Fe}) = 1 : 2,0 \text{ bis } 1 : 2,8,$$

so dass auch diese Betrachtungsweise zu keinem übereinstimmenden führt.

3) Eisenoxyd ist Basis, Thonerde ist Säure. Obgleich isomorph sind, brauchen sie in Verbindungen nicht nothwendig gleichen chemischen Charakter zu haben.

Berechnet man jene Analysen unter dieser Annahme, so ist der S von

$(R, Fe) : (\text{Si, Al})$	
A. 22. Fredriksvärn	d. $\alpha = 1 : 1,70$
	$\beta = 1,75$
	$\alpha = 1,80$
21. Filipstad	$= 1,85$
B. 3. Hartlingen	$= 1,93$
9. Stenzelberg	$= 1,99$
B. 8 d. Pargas (Pargasit)	$= 2,00$
4. Brevig	$= 2,00$
10. Ural	$= 2,02$
20 c. Pargas (schw. H.)	$= 2,03$
12. Arendal	$= 2,06$
3. Edenville	$= 2,09$
B. 8. Cernosin	$= 2,11$
A. 26. Monroe	$= 2,15$
B. 4. Honnef	$= 2,16$
7. Vesuv	$= 2,20$
A. 27. Saualpe	$= 2,62$

Auch hier herrscht keine vollkommene Uebereinstimmung, wohl aber ein Schwanken um das Verhältniss $1 : 2$ herum (wenn die letzte Annahme vorläufig ausgeschlossen bleibt), dem die grössere Hälfte der Analysen unzweifelhaft entspricht.

Die Deutung der Hornblenden in diesem Sinn, d. h. mit dem Saualpeverhältniss der Bisilikate, bringt sie in Uebereinstimmung

- 1) mit den thonerdefreien Hornblenden (Tremolit, Strahlstein),
- 2) mit den thonerdefreien Augiten (Diopsiden),
- 3) mit den thonerdefreien, jedoch Eisenoxyd enthaltenden Gliedern der Augitgruppe, welche den Arfvedsonit, Akmit, Aegirin, Babingtonit umfassen, während die thonerdehaltigen Augite bei gleicher Deutung zu dem Resultat führen.

Die isomorphen Verbindungen, welche in den thonerdehaltigen Hornblenden enthalten sind, wären demnach ebenfalls



Ob in manchen Hornblenden auch AlSi^3 enthalten sei, wie man vom Calcium es glauben könnte, lässt sich für jetzt nicht entscheiden.

In den Hornblenden der älteren Gesteine (Syenit, Diorit, aus den krystallinen Schiefen) liegt der Gehalt an Thonerde zwischen 4 und 14 p. C., 4 At. Thonerde ist gegen 15 At. Kieselsäure bis gegen 4 At. Kieselsäure unden, und diese Extreme finden sich gerade bei der nämlichen Hornblende nmatit von Åker).

Der Eisengehalt steht zum Thonerdegehalt in keiner Beziehung. Die n Hornblenden dieser Abtheilung, d. h. die eisenarmen, sind theils auch an Thonerde (heller Gr. von Åker, H. von Edenville), und stehen dann Tremolit nahe, insofern ihr Hauptbestandtheil $\text{CaSi} + 3\text{MgSi}$ ist; theils n sie, wie der Pargasit, einen mittleren, theils endlich, wie die No. 25—28, n hohen Thonerdegehalt.

Die H. der jüngeren Gesteine (Basalte, Trachyte und Laven) gehören zu eisenreichen.

Der Kalk ist der beständigste Bestandtheil der H., insofern seine Menge bei meisten 10—12 p. C. beträgt, während die Augite 18—24 p. C. desselben halten.

Magnesia und Eisenoxydul bedingen sich gegenseitig; die eisenoxyreichsten H. sind die magnesiaärmsten, und umgekehrt.

Manche H. enthalten ein wenig Titan. Doch ist es mir nicht gelungen zu scheiden, ob dies als beigemengtes Titaneisen vorhanden sei, was doch am urscheinlichsten ist.

Von dem Fluor gilt das bei den thonerdefreien H. Gesagte.

Das specif. Gewicht dieser Hornblenden liegt bei den hellen eisen- zwischen 3,0 und 3,4, bei den übrigen zwischen 3,2 und 3,3 (Brevig = 3,4). Ueberhaupt ist es bei der H. stets niedriger als beim Augit:

Tremolit	= 3,0	Schwarze Hornblende	= 3,25
Diopsid	= 3,25	Schwarzer Augit	= 3,35

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 149. — Cajander: s. Moberg. — Delesse: s. Diorit u. Syenit. — Deville: S. Oligoklas. — C. Gmelin: K. Vet. Akad. Handl. 1846. — Henry: G. Rose, Reise n. d. Ural I, 383. — Hisinger: Schwgg. J. XXXI, 289. — Klaproth: Beitr. V, 150. — Kowanko (Scheerer): J. f. pr. Ch. LXV, 144. — Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 585. — Kussin: Privatmitthlg. — Moberg: J. f. pr. Ch. XLII, 454 u. Arppe Undersökningar p. 59. — Sartorius v. Waltershausen: Vulkan. Gesteine Isl. etc. — Struve: Pogg. Ann. VII, 350. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 143.

2) Thonerde und Eisenoxyd sind Säuren. Addirt man den stoff beider zu dem der Kieselsäure, so geben die 15 von mir angeführten Analysen

$$R : (Si, Al, Fe) = 1 : 2,0 \text{ bis } 1 : 2,8,$$

so dass auch diese Betrachtungsweise zu keinem übereinstimmenden führt.

3) Eisenoxyd ist Basis, Thonerde ist Säure. Obgleich isomorph sind, brauchen sie in Verbindungen nicht nothwendig gleichen chemischen Charakter zu haben.

Berechnet man jene Analysen unter dieser Annahme, so ist der Quotient

$(R, Fe) : (Si, Al)$	
A. 22. Fredriksvärn	b. $\alpha = 1 : 1,70$
	$\beta = 1,75$
	$\alpha = 1,80$
21. Filipstad	$= 1,85$
B. 3. Hirtlingen	$= 1,93$
9. Stenzelberg	$= 1,99$
B. 8 d. Pargas (Pargasit)	$= 2,00$
4. Brevig	$= 2,00$
10. Ural	$= 2,02$
20 c. Pargas (schw. H.)	$= 2,03$
12. Arendal	$= 2,06$
3. Edenville	$= 2,09$
B. 8. Cernosin	$= 2,14$
A. 26. Monroe	$= 2,15$
B. 4. Honnef	$= 2,16$
7. Vesuv	$= 2,20$
A. 27. Saualpe	$= 2,62$

Auch hier herrscht keine vollkommene Uebereinstimmung, wohl aber ein Schwanken um das Verhältniss $1 : 2$ herum (wenn die letztere Annahme vorläufig ausgeschlossen bleibt), dem die grössere Hälfte der Analysen unzweifelhaft entspricht.

Die Deutung der Hornblenden in diesem Sinn, d. h. mit dem Sauren Verhältniss der Bisilikate, bringt sie in Uebereinstimmung

- 1) mit den thonerdefreien Hornblenden (Tremolit, Strahlstein),
- 2) mit den thonerdefreien Augiten (Diopsiden),
- 3) mit den thonerdefreien, jedoch Eisenoxyd enthaltenden Gliedern der Augitgruppe, welche den Arfvedsonit, Akmit, Aegirin, Babingtonit umfassen, während die thonerdehaltigen Augite bei gleicher Deutung zu demselben Resultat führen.

Die isomorphen Verbindungen, welche in den thonerdehaltigen Hornblenden enthalten sind, wären demnach ebenfalls



ob in manchen Hornblenden auch AlSi^3 enthalten sei, wie man vom Caes glauben könnte, lässt sich für jetzt nicht entscheiden.

In den Hornblenden der älteren Gesteine (Syenit, Diorit, aus den krystallinen Schiefen) liegt der Gehalt an Thonerde zwischen 4 und 14 p. C., At. Thonerde ist gegen 15 At. Kieselsäure bis gegen 4 At. Kieselsäure, und diese Extreme finden sich gerade bei der nämlichen Hornblende (von Åker).

Der Eisengehalt steht zum Thonerdegehalt in keiner Beziehung. Die Hornblenden dieser Abtheilung, d. h. die eisenarmen, sind theils auch Thonerde (heller Gr. von Åker, H. von Edenville), und stehen dann Tremolit nahe, insofern ihr Hauptbestandtheil $\text{CaSi} + 3\text{MgSi}$ ist; theils, wie der Pargasit, einen mittleren, theils endlich, wie die No. 25—28, einen hohen Thonerdegehalt.

Die H. der jüngeren Gesteine (Basalte, Trachyte und Laven) gehören zu den eisenreichen.

Der Kalk ist der beständigste Bestandtheil der H., insofern seine Menge bei den meisten 10—12 p. C. beträgt, während die Augite 18—24 p. C. desselben enthalten.

Magnesia und Eisenoxydul bedingen sich gegenseitig; die eisenoxydhaltigsten H. sind die magnesiaärmsten, und umgekehrt.

Manche H. enthalten ein wenig Titan. Doch ist es mir nicht gelungen zu entscheiden, ob dies als beigemengtes Titaneisen vorhanden sei, was doch am wahrscheinlichsten ist.

Von dem Fluor gilt das bei den thonerdefreien H. Gesagte.

Das specif. Gewicht dieser Hornblenden liegt bei den hellen eisenarmen zwischen 3,0 und 3,1, bei den übrigen zwischen 3,2 und 3,3 (Brevig = 3,4). Ueberhaupt ist es bei der H. stets niedriger als beim Augit:

Tremolit	= 3,0	Schwarze Hornblende	= 3,25
Diopsid	= 3,25	Schwarzer Augit	= 3,35

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 449. — Cajander: s. Moberg. — Delesse: Diorit u. Syenit. — Deville: S. Oligoklas. — C. Gmelin: K. Vet. Akad. Handl. 846. — Henry: G. Rose, Reise n. d. Ural I, 383. — Hisinger: Schwgg. J. XXXI, 1. — Klaproth: Beitr. V, 450. — Kowanko (Scheerer): J. f. pr. Ch. LXV, 1. — Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 585. — Kussin: Privatmitthlg. — Moberg: J. f. pr. Ch. XLII, 454 u. Arppe Undersökningar p. 59. — Sartorius v. Waltershausen: Vulkan. Gesteine Isl. etc. — Struve: Pogg. Ann. VII, 350. — Tschekow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 448.

Hornblende in der Form des Augits.

Uralit. G. Rose fand zuerst in den grünen Schiefern am Ural ein wachsende dunkelgrüne Krystalle von der Form des Augits, doch mit den Spaltungsflächen der Hornblende, und nannte sie Uralit. Es sind eigentlich Hornblendeprismen, welche, parallel ihrer Hauptaxe aneinandergereiht, die äussere Form des Augits besitzen.

Der U. vom Baltymsee (sp. G. = 3,150 G. Rose, 3,443 Rammelab) ist von Kudernatsch und neuerlich von mir analysirt worden.

	K.	R.
Kieselsäure	53,05	50,75
Thonerde	4,56	5,65
Eisenoxydul	46,37	46,48
Manganoxydul	Spur	0,79
Magnesia	42,90	42,28
Kalk	42,47	44,59
Wasser	—	4,80
	<hr/> 99,35	<hr/> 99,34

Das Mineral ist gemäss der Struktur, Dichtigkeit, Farbe des Pulvers, und niederem Kalkgehalt eine Hornblende, enthält aber kein Eisenoxyd. Weichheit und sein Wassergehalt scheinen zu zeigen, dass es eine Veränderung erlitten habe, und man darf annehmen, dass es ursprünglich Augit war, welches sich in ein Aggregat von sehr kleinen Hornblendekrystallen verwandelt, welche dann durch die fortdauernde Wirkung der Gewässer eine beginnende Zersetzung erfuhren, wobei etwas von den Basen fortgenommen wurde, was auch der Besteg von Brauneisenstein spricht, mit welchem nach G. Rose die Hohlräume des Gesteins, da wo sie die Uralitkrystalle berühren, bekleidet sind. Deshalb ist hier, wie auch anderweitig bei etwas zersetzten Augiten und Hornblenden, der Sauerstoff der Basen nicht ganz die Hälfte von dem der Kieselsäure und der Thonerde.

Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 586.

Pitkärantit. Diesen Namen erhielt ein dunkelgrünes Mineral von Pitkäranta in Finland, welches nach Scheerer in Krystallen von Angitform vorkommt, die sich parallel der Orthodiagonale in dünne Lamellen spalten lassen (1). Aehnlich verhält sich ein anderes Mineral, welches den finnlandischen Pyralolith begleitet (2).

	1.		2.
	a. R. Richter.	b. Frankenhaus.	Scheerer.
Kieselsäure	61,25	54,67	60,06
Thonerde	0,44	4,34	5,67
Eisenoxyd	—	—	0,67
Eisenoxydul	42,74	42,84	4,68
Manganoxydul	0,83	0,60	—
Magnesia	43,30	42,52	27,43
Kalk	9,17	44,42	—
Wasser	2,52	2,80	4,62
	<hr/> 100,19	<hr/> 99,19	<hr/> 99,83

Bei diesen Mineralien, die nach Scheerer Hornblende sind, ist die Zersetzung schon ziemlich weit vorgeschritten. Daher auch die Differenzen in ihrer Zusammensetzung.

Richter und Scheerer: Pogg. Ann. XCI, 378. XCIII, 95.

Verwitterte Hornblende.

- Fillefjeld in Norwegen. Thonige Masse. Suckow.
- Traits-de-Roche in den Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Kleine graugrüne Prismen von 125° , mit Spuren von Spaltbarkeit und mattem Bruch. Delesse.
- Margarethenkreuz im Siebengebirge. Aus dem Trachyt. Kleine gelbe Prismen von Hornblendeform. Wiehage.
- Wolfsberg bei Cernosin in Böhmen. Grosse Krystalle, in gelbe thonige Masse verwandelt. Sp. G. = 2,94. Madrell.
- Catançaro. Weiche grünlichbraune Krystalle. Schultz.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	40,32	43,64	34,87	44,03	46,08
Thonerde	47,49	42,50	40,73	44,34	44,84
Eisenoxyd	18,26	—	20,48	25,55	1,77
Eisenoxydul	—	5,49	—	—	44,40
Manganoxydul	2,14	0,93	—	—	—
Magnesia	9,23	17,74	4,90	2,33	10,72
Kalk	5,37	9,40	4,78	10,08	8,74
Natron	—	—	3,63	—	0,93
Kali	—	—	0,77	—	1,32
Wasser	8,00	10,90	20,24	3,44	3,03
	100,84	100.	100.	99,74	98,88

Die Krystalle No. 4 zerfallen beim Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure in 5 p. C. eines zersetzbaren und 58,75 p. C. unzersetzbaren Silikats. Die Magnesia findet sich nur in ersterem.

Delesse: S. Glimmerporphyr. — Madrell: Pogg. Ann. LXII, 142. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 143. — Schultz u. Wiehage: In mein. Lab.

D. Bisilikate von Monoxyden und Thonerde (Eisenfrei).

Spodumen.¹⁾

Das einzige bekannte Glied dieser Abtheilung, dem Augittypus angehörig, welcher die Thonerde elektropositiv ist, und die Monoxyde fast nur aus Lithium, Natron und Kali bestehen.

¹⁾ Obwohl ein Doppelsilikat, ist der Spodumen wegen seiner Stellung zum Augit hier geführt.

Schmilzt v. d. L. unter vorübergehender Rothfärbung der Flamme und unter Aufblähen zu einem fast klaren farblosen Glase. Mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali zeigt er die Lithionreaktion an der Flamme.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Die ersten Analysen des Sp. rühren von Vauquelin und von Vogel her. Arfvedson fand dann das von ihm im Petalit entdeckte Lithion auch in diesem Mineral, dessen Analyse später mehrfach wiederholt wurde, und was Hagen zeigte, dass neben dem Lithion auch Natron vorhanden sei, gleich meine Versuche auch die Gegenwart kleiner Mengen Kali erweisen.

1. Utö. Sp. G. = 3,433. (Rammelsberg).

2. Sterzing in Tyrol. Sp. G. = 3,437. (R.)

3. Sterling, Massachusetts. Sp. G. = 3,482. Brush. 3,073. R.

4. Norwich, Massachusetts. Sp. G. = 3,48. Brush.

	1.				
	a.	b.	c.	d.	e.
	Arfvedson.	Stromeyer.	Regnault.	Hagen.	Rammelsberg.
Kieselsäure	66,40	63,29	65,30	65,02	65,02
Thonerde	25,30	28,77	25,34	26,84	29,14
Eisenoxyd	4,45	0,79	2,83	Fe 0,86	—
Kalk	—	—	—	—	0,50
Magnesia	—	—	—	—	0,14
Lithion	8,85	5,62	6,76	3,84	5,47
Natron	—	—	—	2,68	0,16
Kali	—	—	—	—	0,14
Glühverlust	0,45	0,77	—	—	—
	102,45	99,24	100,23	99,24	100,88

	2.		3.	
	a.	b.	a.	b.
	Rammelsberg.	Hagen	Brush.	Smith u. Brush.
Kieselsäure	65,53	66,03	62,76	64,50
Thonerde	29,04	26,45	29,33	25,30
Eisenoxydul	4,42	—	—	Fe 2,55
Kalk	0,97	—	0,63	0,43
Magnesia	0,07	—	—	0,06
Lithion	4,49	—	6,48	5,65
Natron	0,07	—	4,76	4,10
Kali	0,07	—	—	—
	104,61	—	100,96	H 0,30
				99,89

	a.		4.
	c.	d.	b.
	Rammelsberg.	Hagen.	Smith u. Brush.
Kieselsäure	65,27	65,25	63,86
Thonerde	27,47	27,55	27,84
Eisenoxydul	—		0,64
Kalk	0,30		0,30
Magnesia	0,10		—
Lithion	2,90		5,08
Natron	0,44		0,66
Kali	4,54		0,16
	<u>101,02</u>		<u>H 0,50</u>
			99,04

Hagen bestimmte die relative Menge der Alkalien indirekt; dasselbe ge-
von Brush, während ich sie direkt getrennt habe.

Sauerstoff.

4.	2.	3.	4.
d.	e.	a.	b.
33,79	33,78	34,05	33,49
12,53	13,61	13,56	11,81
0,19	—	0,31	Fe 0,76
2,13	3,00	2,46	3,10
0,68	0,11	0,02	0,11
	0,02	0,01	0,28
	0,20	0,29	0,14
		0,18	0,12
			0,29
			0,09

Hieraus folgt:



$$1 d. = 1 : 4,18 : 11,26 = 0,96 : 4 : 10,8$$

$$(R) 1 e. = 1 : 4,09 : 10,14 = 0,98 : 4 : 9,9$$

$$(R) 2 a. = 1 : 4,39 : 11,02 = 0,91 : 4 : 10,0$$

$$3 a. = 1 : 3,28 : 7,78 = 1,22 : 4 : 9,5$$

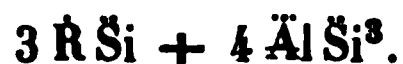
$$3 b. = 1 : 3,57 : 9,51 = 1,12 : 4 : 10,7$$

$$(R) 3 c. = 1 : 4,95 : 13,10 = 0,81 : 4 : 10,6$$

$$4 a. = 1 : 3,27 : 8,05 = 1,22 : 4 : 9,9$$

$$4 b. = 1 : 4,28 : 10,76 = 0,93 : 4 : 10,0$$

Aus Hagen's und meinen Analysen der Spodumene von Utö und Tyrol
2) folgt das Sauerstoffverhältniss 1 : 4 : 10, wonach das Mineral aus 3 At.
i, 4 At. Thonerde und 15 At. Säure besteht, d. h. aus Bisilikaten,
ch 3 At. einfach kieselsaurem Lithion (Natron, Kali) und 4 At.
ich kieselsaurer Thonerde,



R ausschliesslich Lithion, so würde die Verbindung enthalten:

15 At. Kieselsäure	=	5775	=	64,98
4 - Thonerde	=	2568	=	28,88
3 - Lithion	=	547	=	6,14
		8890		100. ¹⁾

In meinen Analysen ist das Verhältniss der Basen R etwa.

	Na(K)	:	Ca(Mg)	:	Li
Utö	= 1	:	4½	:	2½
Tyrol	= 1	:	9	:	81

Auch der nordamerikanische Spodumen hat offenbar dieselbe Zusammensetzung, wie namentlich die letzte Analyse des von Norwich darthut befindet sich, wie der von mir untersuchte von Sterling, zum Theil auch äusserlich erkennbaren Zustande anfangender Zersetzung, dabei des Lithions und die ansehnliche Menge Kali.

Früher hatte man die Sauerstoffproportionen 4 : 4½ : 12 (Haüy) 4 : 4 : 12 (Berzelius) angenommen, während Brush selbst 4 : 3 : 8 was jedoch durch keine Analyse bewiesen wird, da die grössere Menge nur eine Folge des berechneten Gehalts an Lithion und Natron ist.

Der Spodumen ist isomorph mit dem Angit, wie Dana und Haidinger wiesen haben.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 497. — Brush: Amer. J. of Sc. II. 84.
Hagen: De compositione Petalitis et Spodumeni. Dissertatio. Berol. 1839.
XLVIII, 364. — v. Kobell: Charakterist. I, 453. — Rammelsberg
LXXXV, 544. LXXXIX, 444. — Regnault: Ann. Mines, III Ser. 26.
Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XVI, 365. — Stromeyer: Unt.
I, 426. — Vauquelin: Haüy Min. v. Karsten u. Weiss IV, 560. 562.
Schwgg. J. XXI, 58.

4. Trisilikate.

Kalktrisilikat. Für ein solches wird ein dem Wollastonit oder Tremolit analoges Mineral von Gjellebäck in Norwegen gehalten, worin nach Hisinger nur ein wenig von Kalk und Mangan enthalten sein soll.

Zu Edelfors in Småland kommt ein derbes Mineral (Edelforsit) vor, dessen Analysen 2,584 ist, welches v. d. L. zu einem klaren Glase schmilzt, und worin Hisinger 57,75 Kieselsäure, 3,75 Thonerde, 30,46 Kalk, 4,75 Magnesia, 1,0 Eisenoxyd, 0,9 oxyd. Es ist also keineswegs reines Kalktrisilikat (anderthalbfach kieselsaurer



welches enthalten müsste

3 At. Kieselsäure	=	4455	=	62,38
2 - Kalk	=	700	=	37,72
		4855		100.

Da Kalktrisilikat v. d. L. unschmelzbar ist, so ist das Mineral von Edelfors mit unrein. Berlin glaubt, es sei Laumontit (der jedoch Wasser enthält).

Hisinger: K. Vel. Acad. Handl. 1823, 477. 1838, 494. Berz. Jahr.
XX, 223.

¹⁾ Diese Zusammensetzung hat v. Kobell zuerst richtig erkannt.

Magnesiatriasilikat. Es ist zweifelhaft, ob diese Verbindung bis jetzt beobachtet wurde.

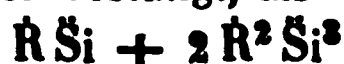
Es gehören aber folgende Substanzen hierher:

Olivinähnliches Mineral aus einer angeblich von Grimma stammenden Eisenmasse, sp. G. = 3,276. Stromeyer.

Weisses, z. Th. krystallisiertes Mineral, die Hauptmasse des Meteorsteins von Bishopville bildend. Schmelzbar v. d. L. zu einem weissen Email. a) Sp. G. = 3,416. Shepard. b) Sp. G. = 3,039. Sart. v. Waltershausen.

	1.	2.	
		a.	b.
Kieselsäure	61,88	70,71	67,44
Thonerde	—	—	4,48
Magnesia	25,83	28,25	27,44
Eisenoxydul	9,42	—	4,70 ⁴⁾
Manganoxydul	0,84	—	—
Kalk	—	—	4,82
Natron	—	4,39	—
Chromoxyd	0,22	—	—
Glühverlust	0,45	—	0,67
	<u>97,92</u>	<u>100,05</u>	<u>99,92</u>

No. 1 ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 2,6, wonach das Mineral zwar, wie Stromeyer annahm, ein Trisilikat, aber noch weniger Olivin ist. Man könnte seine Zusammensetzung sich bestätigt, als



Es enthält 4 At. Eisenoxydul gegen 5 At. Magnesia.

Das Mineral aus dem Stein von Bishopville, welches Shepard als Chladnit bezeichnet, ist zwar als Trisilikat, wenn man sämtliche Basen addirt, allein die Differenzen bei Analysen, so wie die Angabe, das Mineral sei schmelzbar, machen seine reine Beschaffenheit sehr unwahrscheinlich.

Es Magnesia - Trisilikat,



Es besteht aus

3 At. Kieselsäure	= 4455 = 69,8
2 - Magnesia	= 500 = 30,2
	<u>4655 100.</u>

Meteorit (Meteorstein von Bishopville).

B. Hydrate.

Geben beim Erhitzen Wasser.

α. Von Kalk.

Okenit.

Schmilzt v. d. L. (unter Schäumen nach Kobell) zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von (gallertartiger oder fester) Kieselsäure zersetzt. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung erst in Wärme.

4) Oxyd.

1. Discoe-Insel, Grönland. a) Kobell. b) Würth. c) Hauer.
 2. Färöe. Connel.

	a.	1. b.	c.	2.
Kieselsäure	55,64	54,88	54,81	57,69
Thonerde	0,53	0,46	—	—
Eisenoxyd		—	—	0,54 ¹⁾
Kalk	26,59	26,45	27,23	26,83
Natron	—	1,02	—	0,44
Kali	Spur	—	—	0,23
Wasser	17,00	17,94	18,06	11,71
	99,76	100,45	100,08	100,44

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4 : 4 : 2. Der O. ist mithin
 Verbindung von zweifach kieselsaurem Kalk mit 2 At. Wasser



2 At. Kieselsäure	= 770 = 57,25
1 — Kalk	= 350 = 26,02
2 — Wasser	= 225 = 16,73
	1345 100.

Connel: Edinb. phil. Mag. XVI, 498. Berz. Jahresb. XV, 224. — Hauer
 geol. Reichsanst. 1854. 490. — Kobell: Kasten. Archiv XIV, 333. — Würth
 Ann. LV, 443.

Anhang. Gneolith. Weiße kugelige Massen, die Zeolithe von Storr auf
 Skye begleitend. Bläht sich v. d. L. auf, zerfällt zu silberglänzenden Blättchen und
 dann zu weissem Email. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, und enthält
 Anderson:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	50,70	26,84
Thonerde	1,48	0,69
Kalk	33,24	9,53
Magnesia	0,18	
Wasser	14,18	12,60
	99,78	

Sauerstoff von Ca : Si : H = 4 : 2,8 : 1,2. Setzt man 4 : 3 : 1 $\frac{1}{2}$, so wäre es
 $3 \text{Ca}^2 \text{Si}^3 + 8 \text{aq.}$

Ist es ein selbstständiges Mineral?

Phil. Mag. 1854. J. f. pr. Chem. LII, 382.

Apophyllit.

Giebt in der offenen Röhre Fluorreaktion.

Wird beim Erhitzen v. d. L. matt, schwillt an und schmilzt unter
 blähen zu einem farblosen blasigen Email.

1) Mit 0,22 Manganoxyd.

Kleine Stücke werden in Chlorwasserstoffsäure trübe, schwellen auf und eben etwas zusammen. Als Pulver wird er unter Abscheidung von schleimiger Kieselsäure leicht zersetzt. Schwieriger erfolgt dies nach vorgängigem ühen.

Mit Wasser unter einem Druck von 10 bis 12 Atmosphären einer Temperatur von 180—190° ausgesetzt, löst er sich auf und krystallisirt nach dem Erkalten wiederum (Wöhler). Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt unter dem Druck von 12 bis 79 Atmosphären keine Auflösung (Bunsen).

Der A. ist zuerst von Val. Rose, dann von Vauquelin, Gehlen u. A. untersucht worden, jedoch Berzelius fand erst den Fluorgehalt auf.

1. Discoe-Insel, Grönland. a) C. Gmelin. b) Stromeyer.

2. Färöer. Berzelius.

3. Utö, Schweden. a) Berzelius. b) Rammelsberg.

4. Andreasberg, Harz. Rammelsberg.

5. Radauthal, Harz. Derselbe.

6. Fassathal. Stromeyer.

7. Oberer See. a) Cliff mine; sp. G. = 2,305. Jackson. b) Sp. G. = 2,37. Smith.

8. Fundy Bai, Neuschottland. Reakirt.

	1.		2.	3.		4.
	a.	b.		a.	b.	
Fluor			1,12	1,54	0,74	1,18
Kieselsäure	53,90	51,85	52,38	52,13	52,29	51,33
Kalk	25,00	25,22	24,98	24,71		25,86
Kali	6,13	5,30	5,37	5,27		4,90
Wasser	15,70	16,90	16,20	16,20		(16,73)
	100,73	99,27	100,05	99,85		100.

	5.	6.	7.		8.
			a.	b.	
Fluor	0,46		0,91	0,96	1,71
Kieselsäure	52,69	51,86	51,89	52,08	52,60
Kalk	25,52	25,20	25,60	25,30	24,88
Kali	4,75	5,13	5,07	4,93	5,14
Wasser	16,73	16,04	16,00	15,92	16,67
	100,15	98,23	99,47	99,19	101,00.

Abgesehen vom Fluor ist der Sauerstoff der beiden Basen, der Säure und Wassers in den Analysen, worin jenes Element bestimmt wurde, = 1 : 3,7, 9, in denen Berzelius's allein = 1 : 3,9 : 2,0, so dass, in Erwägung eines vermeidlichen Säureverlusts in fluorhaltigen Silikaten bei deren Analyse, Verhältniss wohl als 1 : 4 : 2 genommen werden darf.

Im A. ist hiernach dieselbe Verbindung enthalten, welche der Okenit darstellt.

Da Kali und Kalk in den Analysen in dem mittleren Atomverhältnis 1 : 7,6 stehen, so würde, wenn man dafür 1 : 8 setzt, die Formel



werden.

Auf die Zahlen für das Fluor darf man keinen zu grossen Wert legen. Auch meine eigenen Versuche entscheiden nicht, ob seine Menge in den Analysen A. ungleich ist. Da letztere jedenfalls aber so gering ist (etwa 1 At. 15 At. Säure), dass man nicht glauben kann, ein Fluorür sei mit einem Kieselsäure verbunden, so scheint es mir am besten, ein Kieselfluorür anzunehmen, welches mit jenem isomorph ist. Demnach wäre der A.



Einen grünen Apophyllit in einem fossilen Baumstamm aus dem vulkanischen Húsavík in Island, dessen sp. G. = 2,290 ist, nannte Sartorius v. Walters Xylochlor, und giebt darin als Mittel zweier Analysen an:

Fluor	?
Kieselsäure	52,07
Thonerde	1,54
Kalk	20,87
Magnesia	0,82
Eisenoxydul	2,40
Kali	2,76
Natron	0,55
Wasser 4)	17,13
	<hr/> 99,34

Etwas Kalkspath war dieser Abänderung beige gemengt, in welcher eine kleine Menge die Färbung zu bedingen scheint.

Berzelius: Jahresb. III, 454. Schwgg. J. XXIII, 284. Pogg. Ann. I, 202. Menil: Schwgg. J. XXXIV, 252. — Fourcroy (Vauquelin): Ann. du Mus. — Gehlen: Schwgg. J. XVIII, 25. — C. Gmelin: Vet. Acad. Handl. 1810. Jackson: Dana Min. III Ed. 249. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVII. Reakirt: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 84. — V. Rose: Scheerer's N. J. V, 44. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 297. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. X. — Stromeyer: Unters. 286. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. LXV, 20.

Datolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schwillt v. d. L. an und schmilzt in einem klaren Glase, das zuweilen schwach grünlich oder rötlich ist. In Flamme grün (v. Kobell). Löst sich in Borax auf; hinterlässt ein phosphorisches Kieselskelett, und giebt bei grösserem Zusatz der Probe ein emailweisses Pulver. Wenig Soda löst ihn klar auf, mehr derselben liefert eine beim Erkalten trübende Perle, und mit noch mehr Soda geht die Masse in die Kohle. Schmilzt zu einer klaren Perle.

4) Und Kohlensäure.

ird vor und nach dem Glühen von Chlorwasserstoffsäure unter Gallert-
g leicht zersetzt.

e erste Analyse dieses von Esmark zu Arendal entdeckten Minerals
on Klaproth her, welcher die Bestandtheile schon ziemlich genau be-
a. Aehnliche Resultate erhielten später Stromeyer und Du Menil
m D. von Andreasberg, der durch seine schönen Krystalle sich auszeich-
ie Schwierigkeit, aus diesen Analysen eine wahrscheinliche Formel ab-
n, veranlasste mich, beide Abänderungen wiederholt zu untersuchen,
e Reinheit der Bestandtheile zu prüfen, so wie die Unrichtigkeit der älte-
rmeln durch eine neue Berechnung nachzuweisen. Alle späteren Ana-
aben der früheren zur Bestätigung gedient.

rendal. a) Klaproth. b) Rammelsberg.

ndreasberg. a) F. Stromeyer. b) Du Menil. c) Rammelsberg.
Kerl.

iederkirchen in Rheinbaiern. Dellmann.

us dem Gabbro Toscana's. Bechi.

e Royal im Lake Superior. Whitney.

4.

	a.	b.
Borsäure	24,0	21,44
Kieselsäure	36,5	37,46
Kalk	35,5	35,40
Wasser	4,0	5,70
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

2.

	a.	b.	c.	d.
Borsäure	21,26	21,30	20,31	21,65
Kieselsäure	37,36	38,51	38,48	37,89
Kalk	35,67	35,59	35,64	34,87
Wasser	5,71	4,60	5,57	5,59
	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.	<hr/> 100.

	3.	4.	5.
Borsäure	24,63	22,63	21,88
Kieselsäure	37,44	37,50	37,64
Kalk	32,23	35,34	34,68
Wasser	5,70	Mg 2,12	H 5,80
	<hr/> 100.	Äl 0,85	<hr/> 100.
		H 1,56	
		<hr/> 100.	

ntität der Borsäure ist hier überall aus dem Verlust berechnet, weil dies
ist als ihre direkte Bestimmung, welche gleichwohl jenem Verlust so

ziemlich entspricht. (Ich fand in 4 a, dem Mittel von mehreren Versuchen, 19,87 — 20,69 Borsäure)⁴⁾.

Alle Analysen von reinem und frischem Datolith zeigen eine vollständige Uebereinstimmung. Es ist in ihnen der Sauerstoff des Wassers, der Kalkerde, der Borsäure und der Kieselsäure = 4 : 2 : 3 : 4, so dass das Mineral 1 At. Borsäure, 2 At. Kieselsäure, 2 At. Kalk und 1 At. Wasser enthält.

1 At. Borsäure	= 437,5 = 21,60
2 - Kieselsäure	= 770,0 = 38,43
2 - Kalk	= 700,0 = 34,67
1 - Wasser	= 112,5 = 5,58
	<hr/> 2020,0 100.

Bei der Construction der Formel können verschiedene Ansichten zur Geltung kommen:

1) Beide Säuren sind mit Kalk zu einem Doppelsalze vereinigt.

Die daraus resultirende Formel ist



worin $\text{CaSi}^2 + 2\text{aq}$ dieselbe Verbindung ist, welche den Okenit (und mit Kalk den Apophyllit) bildet.

Von G. Rose sind zwei Formeln vorgeschlagen worden, wonach die eine oder die andere Säure als Hydrat gedacht wird.

2) Die Borsäure ist elektropositiv, als Basis, vorhanden. In diesem Fall liesse sich der Ausdruck



geben.

Die Formel I. verdient gewiss den Vorzug.

Nach Pownes und Sullivan soll der D. etwas Phosphorsäure enthalten.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 65. — Dellmann In mein. Labor. — De Meil: Schwgg. J. LII, 364. — Fownes u. Sullivan: Pogg. Ann. Ergänzbd. II, 66. — Kerl. B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 2. — Klaproth. Beitr. IV, 354. V, 122. — Rosemelsberg: Pogg. Ann. XLVII, 469. — G. Rose: Mineralsyst. XLII, 444. — A. Stromeyer. Ann. Chem. Pharm. C, 86. — F. Stromeyer: Pogg. Ann. XII, 455. Schwgg. J. LI, 460. — Whitney: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 435.

Botryolith.

Verhält sich wie Datolith.

Analysen des B. von der Kjenlie-Grube zu Arendal von

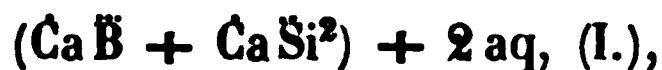
⁴⁾ Neuerlich bestimmte A. Stromeyer in dem D. von Andreasberg die Borsäure zu 21,26 p. C.

	a. Klaproth.	b. Rammelsberg.
Borsäure	47,0	48,83 ¹⁾
Kieselsäure	36,0	36,23
Kalk	39,5	34,74
Wasser	6,5	9,43
Eisenoxyd	1,0	0,77
Thonerde	—	
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

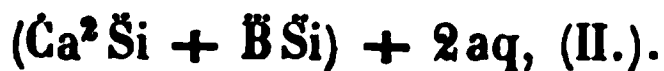
Der B. ist wie der Datolith zusammengesetzt, enthält jedoch die doppelte Menge Wasser.

4 At. Borsäure	= 437,5 = 20,46
2 - Kieselsäure	= 770,0 = 36,44
2 - Kalk	= 700,0 = 32,84
2 - Wasser	= 225,0 = 10,56
	<hr/> 2132,5 100.

Die entsprechenden Formeln sind daher:



oder:



Literatur: S. Datolith.

Pektolith.

Schmilzt v. d. L. zu einem durchscheinenden Glase. (Der verwitterte ist nicht schmelzbar. Der vom Monzoniberge reagirt nach Berzelius auf Fluor).

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn, und scheidet flockige Kieselsäure ab. Nach vorgängigem Glühen gelatinirt er.

Der P. wurde zuerst von v. Kobell unterschieden und analysirt.

1. Monte Baldo, Oberitalien. v. Kobell.

2. Bergen Hill, New-Jersey. Hayes.

3. Ile Royal am Lake Superior. a) Whitney. b) Kendall. c) Dickinson.

4. Talisker auf der Insel Skye, Schottland; sp. G. = 2,784. a) Scott. b) Heddle.

5. Schlossberg bei Edinburgh, mit Wollastonit und Prehnit vorkommend. a) Kennedy. b) Heddle u. Greg.

6. Ratho bei Edinburgh; a) krystallisirt, b) faserig, blassgrün; sp. G. = 2,884. Dieselben.

7. Knockdolianhügel bei Ballanträ, Ayrshire in Schottland; sp. G. = 2,778. Dieselben.

8. Girvan, Ayrshire; für Tremolith gehalten, faserig. Dieselben.

9. Niederkirchen, Rheinbaiern (soll Breithaupts Osmelith sein). Adam.

1) Direkt = 48,84 und 49,34 p. C. von mir bestimmt.

	1.	2.	3.		4.		5.
			a	b.	c.	a.	1
			$\alpha.$	$\beta.$			
Kieselsäure	54,30	55,96	53,45	55,66	54,00	55,00	52,01
Thonerde	0,90	0,08	4,94	4,45	4,90	4,40	4,82
Kalk	33,77	35,42	34,24	32,86	32,40	32,53	32,85
Magnesia	—	Mn 0,64	—	—	—	—	Mg 0,39
Natron	8,26	6,75	7,37	7,84	8,89	9,72	7,67
Kali	4,57	0,60	—	—	—	—	—
Wasser	3,89	0,16	2,72	2,72	2,96	2,75	5,06
	<u>99,69</u>	<u>99,34</u>	<u>99,69</u>	<u>100.</u>	<u>99,85</u>	<u>104,10</u>	<u>99,80</u>

	5.		6.		7.	8.
	a.	b.	a.	b.		
Kieselsäure	54,5	53,06	52,58	52,53	53,24	53,48
Thonerde	4,0	0,75	4,46	0,88	4,00	0,44
Kalk	32,0	33,48	33,75	32,79	32,22	34,39
Natron	8,5	9,98	9,26	9,75	9,57	9,88
Kali	—	—	—	—	—	—
Wasser	5,0	3,43	2,80	3,04	3,60	3,26
	<u>98,0</u>	<u>100,40</u>	<u>99,85</u>	<u>98,99</u>	<u>99,63</u>	<u>104,42</u>

Sauerstoff.

	1.	2.	3. a. $\beta.$	3. b.	3. c.	4. a.	4. b.	5. b.	6. a.
Si	26,63	29,05	28,90	28,03	28,55	27,00	27,94	27,55	27,30
Al	0,42	0,04	0,68	0,89	0,54	0,85	1,27 (7)	0,35	0,64
Ca (Mg)	9,65	10,17	9,39	9,47	9,30	9,55	8,54	9,56	9,64
Na (K)	2,38	4,83	4,87	2,28	2,49	4,97	2,45	2,56	2,37
H	3,46	0,14	2,42	2,63	2,44	4,50	3,34	2,77	2,49

	7.	8.	9.
Si	27,64	27,77	27,47
Al	0,47	0,19	0,40
Ca	9,20	9,82	9,42
Na (K)	2,45	2,53	1,74
H	3,20	2,90	3,55

Sauerstoffverhältniss: R : Si : H

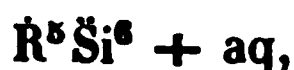
1	=	12,03 : 27,05 : 3,46	=	1 : 2,25 : 0,29
2	=	12,00 : 29,09 : 0,14		: 2,42 : 0,04
3 $\alpha\beta$	=	11,26 : 29,58 : 2,42		: 2,62 : 0,24
3 b	=	11,45 : 28,92 : 2,63		: 2,52 : 0,23
3 c	=	11,79 : 29,06 : 2,44		: 2,47 : 0,20
4 a	=	11,52 : 27,85 : 4,50		: 2,42 : 0,39
4 b	=	10,99 : 29,21 : 3,34		: 2,65 : 0,30
5 b	=	12,12 : 27,90 : 2,77		: 2,30 : 0,23
6 a	=	12,04 : 27,98 : 2,49		: 2,33 : 0,20
6 b	=	11,87 : 27,68 : 2,70		: 2,33 : 0,23
7	=	11,65 : 28,14 : 3,20		: 2,44 : 0,27
8	=	12,35 : 27,96 : 2,90		: 2,26 : 0,23
9	=	11,16 : 27,87 : 3,55		: 2,50 : 0,32

Mittel = 1 : 2,42 : 0,26²⁾

1) Nebst Fe u. Mg.

2) Ohne No. 2.

Mittel ist der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers nahe
 $1,4 : 0,8$, wonach der P. als



eine Verbindung von einfach und zweifach kieselsaurem Salz, und, da
 zu Kalk = $4 : 4$ ist, als



it.

man man annehmen darf, dass bei derartigen Silikaten die basenreichsten
 rungen auch die frischesten sind, so dürfte man geneigt sein,



ehen, was sich indessen nicht entscheiden lässt.

ige Formel erfordert:

6 At. Kieselsäure	= 2340,0 = 54,87
4 - Kalk	= 1400,0 = 33,25
4 - Natron	= 387,5 = 9,20
4 - Wasser	= 112,5 = 2,68
	<hr/>
	4240,0 100.

verschiedenen Wassergehalte (2,7 bis 5 p. C.) scheinen zu zeigen, dass
 stanz nicht immer gleichartig ist.

h Greg und Heddle hätte der P. die Form des Wollastonits. Waren
 achteten Krystalle wirklich Wollastonit, oder ist der P. aus Wollastonit
 ortnahme von Kalk und Aufnahme von Natron und Wasser entstanden?

erzelius: Jahresb. IX, 186. — Dickinson, Kendall, Whitney: Am.
 Sc. II Ser. VII, 434. — Greg u. Heddle: Phil. Mag. IV. Ser. IX, 248. J. f. pr.
 n. LXVI, 144. — Hayes: Dana Min. 306. — v. Kobell: Kastn. Arch. XIII, 385.
 344. — Scott: Ed. N. phil. J. 1852. Octob.

hang. Stellith. Verhält sich wie Pektolith.

rth- u. Clyde-Kanal, Schottland. Thomson.

rgenhill, New-Jersey. a) Whitney. b) Kendall. c) Dickinson.

	1.	a.	2. b.	c.
Kieselsäure	48,46	55,66	54,00	55,00
Thonerde	5,30	1,45	1,90	1,10
Eisenoxydul	3,53	—	—	—
Kalk	30,96	32,86	32,10	32,58
Magnesia	5,58	—	—	—
Natron	—	7,31	8,89	9,72
Wasser	6,11	2,72	2,96	2,75
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,94	100.	99,85	101,10.

rikanische Mineral ist, wie auch Dana angenommen hat, nichts als

von Thomson untersuchte Substanz giebt das Sauerstoffverhältniss
 1) : H = $4 : 2,3 : 0,46$, was zwar, wenn man dafür $4 : 2,4 : 0,4$ setzt,
 $R^5Si^6 + 2aq$

dem Pektolith bis auf den doppelten Wassergehalt entspricht, doch ist ganz verschiedener qualitativer Natur etwas anderes zu sein scheint.

Dickinson (Kendall, Whitney): Dana Min. 248. — Thomson: Coll.

b. Von Magnesia (Eisenoxydul).

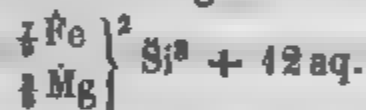
Chlorophaeit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetischen Schlacke, und mit den Flüssen auf Eisen.

Nach Forchhammer besteht dies an der Luft sich bräunende aus dem Dolerit von Qualböe auf Suderöe (Füröer), dessen sp. G. = 4, aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	32,85	17,07
Eisenoxydul	21,56	4,78
Magnesia	3,44	0,87
Wasser	42,15	87,47
	100.	

Sauerstoff von R : Si : R nahe = 4 : 3 : 6. Danach wäre der Ch. eine Verbindung von anderthalbfach kieselsaurem Eisenoxydul und Wasser, in isomorpher Mischung mit dem entsprechenden Magnesiast



3 At. Kieselsäure	= 1455 = 34,84
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	= 700 = 21,40
$\frac{1}{2}$ - Magnesia	= 44 = 3,35
12 - Wasser	= 1350 = 40,74
	3346 100.

Ist er ein reines Oxydulsalz?

In dem Mandelstein von Weissig in Sachsen kommt nach Jenzsch dunkelgrünes Mineral vor, dessen sp. G. = 2,684 ist, und wovon eine ständige Analyse 59,4 Kieselsäure, 12,3 Eisenoxydul, 5,7 Wasser, a Thonerde, Kalk, Magnesia und Alkali gab. Er nannte es Chloroph und bemerkt, es stehe der isländischen Grünerde nahe.

Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 265. J. f. pr. Chem. XXJ
Jenzsch: Leonh. Jahrb. 1855, 798.

Meerschäum.

Schwärzt sich beim Erhitzen und riecht brenzlich; schrumpft v. zusammen, brennt sich erst schwarz, dann wieder weiss, und schmilzt an den Kanten zu einem weissen Email. Giebt mit Kobaltsolution eine b Färbung.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.
 Die ersten Analysen des M. rühren von Wieglieb und Klaproth her.
 aus der Türkei (Kleinasien), a) Klaproth. b) Berthier. c) Lych-
 tell. d) Scheerer und Richter.

Ort unbekannt, wahrscheinlich Kleinasien. a) Richter. b) Scheerer.
 Labanas bei Madrid. Berthier.

Boulommiers. Berthier.

Therapies, Griechenland. Gelblichroth. v. Kobell.

Griechenland. Scheerer.

Marocco. Braun. Damour.

Die Substanz war vor der Analyse getrocknet bei 1 c und 7 im Vacuo über
 Phosphorsäure, bei 1 d, 2 und 6 etwas unter 100°.

	1.				2.	
	a.	b.	c.	d.	a.	b.
Kohlensäure	5,00	—	—	0,67	2,73	1,74
Kieselsäure	50,50	50	60,87	61,33	58,20	60,45
Magnesia	17,25	25	27,80	28,28	27,73	28,19
Eisenoxydul	—	—	0,09	0,09	—	0,09
Kalk	0,50	—		—	1,53	—
Thonerde	—	—		—	—	0,11
Wasser	25,00	25	11,29	9,82	9,64	9,57
	98,25	100.	100,05	100,19	99,83	100,15

	3.	4.	5. ¹⁾	6.	7.
Kohlensäure	—	—	—	0,56	—
Kieselsäure	53,8	54,0	56,14	61,30	55,00
Magnesia	23,8	24,0	23,45	28,39	28,00
Eisenoxydul	—	—	—	0,08	Fe 1,40
Kalk	—	—	—	—	1,01
Thonerde	1,2	1,4	—	—	1,20
Wasser	20,0	20,0	20,41	9,74	10,35
	98,8	99,4	100.	100,07	K 0,52
					Sand 1,50
					98,98

man, wo Kohlensäure angegeben ist, diese als MgC in Abzug, und rechnet
 und Fe zur Mg, so ist der Sauerstoff:

	Mg	Si	H
1 c.	11,12	34,60	10,04 = 1,05 : 3 : 0,95
1 d.	11,09	34,84	8,73 = 1,04 : 3 : 0,82
2 a.	10,63	30,22	8,57 = 1,05 : 3 : 0,85
2 b.	10,66	31,38	8,51 = 1,02 : 3 : 0,81
3.	9,52	27,93	17,78 = 1,02 : 3 : 1,91
4.	9,60	28,03	17,78 = 1,03 : 3 : 1,90
5.	9,38	29,15	18,13 = 0,97 : 3 : 1,87
6.	11,17	31,82	8,66 = 1,05 : 3 : 0,82
7.	11,23	28,55	9,20 = 1,18 : 3 : 0,97

Nach Abzug von 12,4 Eisenoxyd und 2,14 Wasser als Fe²H³.

Es unterliegt zunächst wohl keinem Zweifel, dass der Sauerstoff der Magnesia und der Kieselsäure = 1 : 3 sei.

Hiernach ist er anderthalbkieselsaure Magnesia (Trisilikat),
 $Mg^2 Si^3$.

Diejenigen oben bezeichneten Analysen, bei denen das Material vorher getrocknet worden, geben offenbar nur halb so viel Wasser als die übrigen, woraus schliessen darf, dass beim Trocknen die Hälfte des Wassers verloren. Auch führt Döbereiner an, dass der lufttrockne orientalische M. den halben Wassergehalt besitze, dass er aber, bei möglichst niedriger Temperatur entfernt, in feuchter Luft oder Wasser das verlorene wieder anziehe, eine Eigenschaft, die er gleich dem Gips durch sehr starkes Brennen verliert.

Die Menge des Wassers, obwohl nach den Analysen etwas geringer, 2 und 4 At. auszumachen.

$Mg^2 Si^3 + 2 aq.$		$Mg^2 Si^3 + 4 aq.$	
3 Si	= 1155 = 61,45	3 Si	= 1155 = 54,88
2 Mg	= 500 = 26,59	2 Mg	= 500 = 23,78
2 H	= 225 = 11,96	4 H	= 450 = 21,37
	<hr/>		<hr/>
	1880 100.		2105 100.

Die Analysen des getrockneten M. entsprechen, da bei ihnen der Sauerstoff Magnesia und Wasser im Mittel = 10,98 : 8,62 = 5 : 3,4 ist, genau Formel

$2 Mg^2 Si^3 + 3 aq.$	
6 At. Kieselsäure	= 2310,0 = 63,33
4 - Magnesia	= 1000,0 = 27,42
3 - Wasser	= 337,5 = 9,25
	<hr/>
	3647,5 100.

Berthier: Ann. Mines VII, 318. Schwgg. J XXXVI, 350. — Damou Chim. Phys. III Sér. VII, 316. — Döbereiner: J. f. pr. Ch. XVII, 157. — Roth: Beitr. II, 173. — v. Kobell: J. f. pr. Ch. XXVIII, 482. — Lychnell Ac. Handl. 1826. Berz. Jahresh. VII, 193. — Richter u. Scheerer: Pog LXXXIV, 361.

Speckstein.

Verhält sich wie Meerschaum, wird aber von Säuren nicht angegriffen. Marggraf, Wiegleb, Klaproth, Vauquelin, Bucholz und L. des, und später besonders Lychnell und Scheerer haben den Sp. gesucht.

a. Mit keinem oder sehr wenig Wasser.

1. Göpfersgrün bei Wunsiedel, Fichtelgebirge. Lychnell.
2. Mont Canigou, Pyrenäen. Derselbe.
3. Sala, Schweden. Derselbe.
4. Schottland. Derselbe.

5. China. a) Derselbe. b) Hellgrüner, sp. G. = 2,763. Schneider. (Bildstein).

6. Grube Alte-Hoffnung Gottes bei Voigtsberg. Weiss, erdig, sp. G. = 2,795. Kersten.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
					a.	b.
Kieselsäure	65,64	66,70	63,13	64,53	66,53	63,82 ¹⁾
Magnesia	30,80	30,23	34,30	27,70	33,42	31,92
Eisenoxydul	3,61	2,41	2,27	6,85	—	2,50 ²⁾
Wasser	—	—	—	—	—	0,78
	100,05	99,34	99,70	99,08	99,53	99,02

b. Mit grösserem Wassergehalt.

1. Stafs Eisengrube, Kirchspiel Floda in Södermanland. Grau, sp. G. = 2,549. Bahr.

2. China. (Bildstein). Röthlich, sp. G. = 2,747. Wird von Säuren stark angegriffen. Wackenroder.

3. Stecklenberg am Harz. Knollen im Gips. Th. Bromeis.

4. Göpfersgrün bei Wunsiedel. a) Klaproth. b) Bucholz u. Brandes. c. Grünlichweisser; sp. G. = 2,79. Richter. d) Nierförmiger. e) Pseudomorphose nach Quarz) f. Desgleichen nach Bitterspath. Scheerer. g) Gelblicher. Lürmann.

5. Niviathal, Parma. Grün. Richter.

6. China. (Bildstein). Grün; sp. G. = 2,78. Scheerer.

7. Ingeris bei Åbo, Finland. Tengström.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	61,73	61,97	62,96
Thonerde	0,84	—	—
Magnesia	30,65	33,03	30,97
Eisenoxydul	4,34 ⁴⁾	0,67	0,64
Wasser	2,18	3,48	4,08 ⁵⁾
	99,74	99,15	98,65

	a.	b.	c.	4.	e.	f.	g.
Kieselsäure	59,5	60,1	62,03	61,98	62,07	62,35	61,27
Thonerde	—	—	—	—	0,39	—	—
Magnesia	30,5	30,2	31,44	31,17	31,13	31,32	31,36
Eisenoxydul	2,3	3,2 ⁶⁾	1,88	1,48	1,69	1,34	1,97
Wasser	5,5	5,5	4,96	4,81	4,83	4,78	5,45
	97,8	99,0	100,31	99,44	100,11	99,79	100,05

1) Darin 0,53 Thonerde.

2) Darin 0,23 Manganoxydul.

3) Darin 0,75 Natron.

4) Mit 1,4 Manganoxydul.

5) Nebst Kohle und Bitumen.

6) Nebst 0,5 Kupferoxyd.

	5.	6.	7.
Kieselsäure	62,48	61,48	63,93
Thonerde	—	—	0,78
Magnesia	30,46	31,27	28,25
Eisenoxydul	2,53	4,65	0,54
Wasser	4,97	4,86	6,65
	<u>100,44</u>	<u>99,26</u>	<u>100,17</u>

Darin stimmen fast alle neueren Analysen überein, dass der Sauerst. Magnesia (des Eisenoxyduls) und der Säure = 4 : 2½ ist. Nach den An. könnte es scheinen, als ob ein Theil der Specksteine wasserfrei wäre. widerspricht jedoch die Abänderung von Göpfersgrün, in welcher Lye allein kein Wasser angiebt, der überhaupt bei seinen Versuchen höchst 4 p. C. gefunden haben will. Wackenroder hat aber schon gefunden. Scheerer hat es bestätigt, dass das Wasser erst bei starkem Glühen so auch Hermann fand, dass No. 4 über der Lampe nur 0,5 p. C., später in starkem Feuer noch 5,4 p. C. verliert. Man darf daher wohl annehmen, dass alle Specksteine etwa 5 p. C. Wasser enthalten. Dann beträgt dessen Sauerst. ½ von dem der Magnesia.

Hiernach ist der Speckstein



und ist als eine Verbindung von einfach- und zweifach kohlensaurer Magnesia zu betrachten,



45 At. Kieselsäure	= 5775 = 62,60
42 - Magnesia	= 3000 = 32,52
4 - Wasser	= 450 = 4,88
	<u>9225 100.</u>

Bähr: J. f. p. Chem. LIII, 343. — Brandes u. Bucholz: Schwgg. J. — Bromels: Ztschr. d. geol. Ges. II, 136. — Hermann: J. f. pr. Chem. XI — Kersten: Pogg. Ann. XXXVII, 464. — Klaproth: Beitr. II, 477. — Kobell: K. Vet. Acad. Handl. 1834. Pogg. Ann. XXXVIII, 447. — Lürmann: Laborat. — Richter u. Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 358. — Schneef. f. pr. Chem. XLIII, 346. — Tengström: Berz. Jahresb. IV, 456. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 1. — Wackenroder: J. f. pr. Chem. XXII, 8.

Talk.

V. d. L. leuchtet er stark, blättert sich auf, schmilzt aber nicht. schwarzer T. von Finbo schmilzt nach Berzelius ziemlich leicht zu schwarzem Glase und giebt Spuren von Fluor). Mit den Flüssen reagirt Kieselsäure, oft auch auf Eisen. Mit Kobaltsolution befeuchtet und getrocknet färbt er sich röthlich.

Wird von Chlorwasserstoff- oder Schwefelsäure weder vor noch nach dem Glühen zersetzt. (Kobell).

Seit Klaproth ist der T. vielfach, neuerlich besonders von Schneef. untersucht worden.

a. Kein oder wenig Wasser.

Gotthardt. Blättrig. Klaproth.

nounythal. Blättrig, grünweiss, frei von Fluor. Marignac.

Chkina bei Slatoust, Ural. Grünlichweiss. Hermann.

	1.	2.	3.
Kohlensäure			2,50
Kieselsäure	62,00	62,50	59,21
Magnesia	30,50	35,44	34,42
Eisenoxydul	2,25	2,02	2,26 ¹⁾
Wasser	0,50	0,04	1,00
Kali	2,75	100.	99,39
	98,00		

b. Mit 2—4 p. C. Wasser.

Sienssk bei Katharinenburg. Kobell.

ner, Zillerthal. Kobell.

mthal (Zillerthal). Delesse.

ner St. Bernhard. Berthier.

le-Island. Delesse.

Gotthardt. a) Weiss, faserig, z. Th. Hornblendeform zeigend. b) Strahlblättrig. Scheerer.

	1.	2.	3.	4.	5.	6. a.	6. b.
e	62,80	62,8	63,0	58,2	61,75	61,51	62,15
	0,60	1,0	—	—	—	0,83	1,04
	31,92	32,4	33,6	33,2	31,68	30,93	33,04
	—	—	—	—	—	3,70	0,07
ul	1,10	1,6	—	1,6	1,70	0,12	0,38
	1,92	2,3	3,4	3,5	3,83	2,84	3,21
	98,34	100,1	100.	99,5	98,96	99,93	99,86

c. Mit etwa 5—7 p. C. Wasser.

ol. a) Grossblättrig, grün, sp. G. = 2,69. b) Kleinblättrig. Scheerer.

Gotthardt. Weiss, grossblättrig krystallinisch. Derselbe.

lis, Schweiz. Weiss, schalig, sp. G. = 2,79. Derselbe.

tern, Oestreich. Desgleichen. Derselbe.

tsch, Ungarn. Delesse.

e Sogn, Bergenstift, Norwegen. Grossblättrig. Sp. G. = 2,70.

heerer.

abjerg bei Røraas, Norwegen. Hellgrün. Sp. G. = 2,78. Derselbe.

bjerg, Norwegen. Dunkelgrün. Sp. G. = 2,79. Derselbe.

knitz, Oestreich. (Verhärteter Talk). Sp. G. = 2,78. Derselbe.

40. Fenestrelles, Piemont. Grünweiss, spaltbar nach dem Hornblendepris
Sp. G. = 2,79. Derselbe.
41. Zühlitz, Sachsen. (Topfstein). Faserig schieferig. Derselbe.
42. Pressnitz, Böhmen. Grünweiss, sehr vollkommen spaltbar in eine R
tung. Derselbe.
43. Canton, New-York. Pseudomorphose nach Augit. Hunt.
44. Grenville, Canada. Grünlich, körnig. Sp. G. = 2,757. Derselbe.

	a.	b.	2.	2.	4.	5.	
Kieselsäure	62,12	61,46	60,85	62,34	62,37	64,85	6
Thonerde	—	0,46	1,74	0,35	0,92	—	
Magnesia	34,15	34,47	32,08	31,96	32,02	28,53	3
Eisenoxydul	1,58	1,40	0,09	0,61	0,65	1,40	
Nickeloxyd	0,24	0,39	—	—	—	—	
Wasser	4,73	5,31	4,95	4,82	4,84	5,22	
	99,82	99,89	99,68	100,08	100,17	100.	10

	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	
Kieselsäure	62,03	61,63	62,47	62,29	60,31	58,16	61,10	3
Thonerde	0,03	0,16	0,13	0,15	0,79	0,09	—	
Magnesia	30,62	34,37	32,08	31,55	29,94	32,83	34,63	3
Eisenoxydul	1,57	1,20	0,47	1,22	2,56 ¹⁾	1,09	4,62	
Nickeloxyd	0,32	0,39	—	—	0,30	0,61 ²⁾	—	
Wasser	5,04	5,43	4,78	4,83	5,87	6,56	5,60	
	99,61	99,88	99,93	100,04	99,77	99,64	100,05	1

d) Mit wesentlichem Thonerdegehalt.

1. Fahlun. Grün, krummschalig blättrig. Scheerer.
2. Gastein. Desgleichen. Derselbe.

	1.	2.
Kieselsäure	57,10	51,06
Thonerde	4,69	5,37
Eisenoxyd	0,81	3,43
Eisenoxydul	1,07	4,68
Magnesia	30,11	28,46
Wasser	6,07	7,28
	99,85	99,98

e) Von höherem Kieselsäuregehalt.

Pressnitz, Böhmen. a) Weiss grossblättrig. Sp. G. = 2,48. b) Stra
blättrig. Scheerer.

1) Wovon 0,45 Eisenoxyd.

2) Kalk.

	a.	b.
Kieselsäure	67,84	67,95
Thonerde	—	0,24
Magnesia	26,27	25,54
Eisenoxydul	4,17	4,59
Wasser	4,43	4,44
	<u>99,38</u>	<u>99,46</u>

Ohne allen Zweifel ist der Talk das Produkt einer Zersetzung von Horn-
 ande und Augit. Ist dieselbe, wie häufig, vollständig erfolgt, so war das Re-
 sultat ein Magnesiasilikat, in welchem (der Gruppe c gemäss) der Sauerstoff von
 Kieselsäure und Wasser $= 1 : 2\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 6 : 15 : 2$ ist, d. h. es ist dieselbe
 Verbindung, die der Spessartstein darstellt, jedoch mit krystallinischer Struktur.

Der geringere Wassergehalt in b liegt vielleicht in der Analyse. Der als
 wasserfrei bezeichnete in a (Marignac's Analyse) entspricht der Formel



bedarf aber der Bestätigung. Die Gruppen d und e beweisen wohl nichts wei-
 ter, als dass der Talk nicht immer eine reine Verbindung ist. Rechnet man
 die Thonerde zur Säure, so ist der Sauerstoff von



$$\text{in d} = 1 : 2,54 : 0,43$$

$$2 = 1 : 2,47 : 0,50.$$

T. von Fahlun hat also dann die Zusammensetzung der übrigen, während
 von Gastein fast ein Disilikat wäre.

Der säurereiche Talk von Pressnitz (e) ist aber, da das Sauerstoffverhält-
 $= 1 : 3,24 : 0,34$, ein Trisilikat.

Stromeyer hatte schon früher das Nickeloxyd gefunden und bestimmt:
 nachbjem 0,23, Röras 0,4, Sell 0,43 p. C.

Topfs tein bezeichnet Talk, oder Gemenge desselben mit Chlorit, Asbest
 u. Delesse hat solche untersucht.

Berthier: Ann. Mines VI, 454. — Delesse: Berz. Jahresb. XXVII, 242. Ann.
 Mines V. Sér. X, 338. Thèse sur l'emploi etc. 27. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI,
 331. — Hunt: Dana. V. Suppl. — Klaproth: Beitr. V, 60. — Kobell: Kastn.
 Archiv XII, 29. — Marignac: Bibl. univ. 1844. Janv. — Scheerer: Pogg. Ann.
 LXXXIV, 321.

Eisentalk (Liparit). Ein graugrünes blättriges Mineral von Pitkäranta, Finland,
 $G. = 2,69$. Wird beim Erhitzen schwarz, giebt brenzliches Wasser, und brennt sich an
 Luft roth.

Arppe fand im Mittel zweier Versuche:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	56,77	29,46	29,63
Thonerde	0,35	0,47	
Magnesia	27,34	40,92	42,66
Eisenoxydul	7,83	4,74	
Wasser	6,74		5,96
Kupfer- u. Zinnoxid	4,00		0,47
	<u>99,97</u>		

Nimmt man $2\frac{1}{2} : 1 : \frac{1}{2}$ an, so wäre es



analog dem Talk, welchen Marignac untersuchte, wiewohl das für die Mehrzahl der gefundenen Verhältniss $2\frac{1}{2} : 1 : \frac{1}{2}$ wohl auch hier stattfinden möchte.

Das Mineral ist eine isomorphe Mischung, in welcher 1 At. Eisensilikat gegen 6 At. Magnesiasilikat vorhanden ist.

Arppe: Analyse af finska min. p. 40.

Spodait.

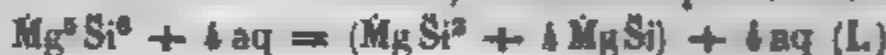
Schmilzt v. d. L. zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zer-

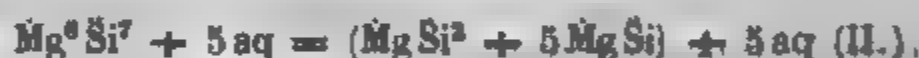
Nach v. Kobell enthält der Sp. von Capo di bove:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	56,00	39,09
Thonerde	0,66	0,21
Magnesia	30,67	12,27
Eisenoxydul	0,66	0,43
Wasser	11,34	10,02
	<u>99,33</u>	

Da sich der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = $1 : 2,37 : 0,8$, also so nahe $5 : 12 : 4$ als $6 : 14 : 5$ verhält, so ist der Sp. entweder



oder:



I.	II.
6 Si = 2310 = 57,60	7 Si = 2695,0 = 56,65
5 Mg = 1250 = 31,17	6 Mg = 1300,0 = 31,53
4 H = 450 = 11,23	5 H = 562,5 = 11,82
<u>4010</u> 100.	<u>4757,5</u> 100.

Kobell: Gel. Anz. d. K. Bair. Ak. d. W. 1844. J. f. pr. Chem. XXX, 467.

Monradit.

V. d. L. unschmelzbar; reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure und E

Nach A. Erdmann besteht dieses Mineral (sp. G. = 3,267) aus dem Igenstift in Norwegen aus:

	Sauerstoff.
Kieselsäure	56,17
Magnesia	31,63
Eisenoxydul	8,56
Wasser	4,04
	<u>100,40</u>

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = $4 : 8 : 1$. Der M. ist demnach Verbindung von 4 At. einfach kieselsaurer Magnesia und 1 Wasser, mit dem entsprechenden Eisenoxydulsilikat in isomorpher Misch



4 At. Kieselsäure	= 1540,0 = 55,66
$\frac{2}{3}$ - Magnesia	= 857,0 = 30,98
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	= 257,0 = 9,30
1 - Wasser	= 112,5 = 4,06
	<hr/>
	2766,5 100.

K. Vet. Acad. Handl. 1842. Berz. Jahresb. XXIII, 269.

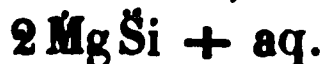
Pikrosmin.

Giebt beim Erhitzen ammoniakhaltiges Wasser. Brennt sich v. d. L. erst schwarz, dann weiss, ohne zu schmelzen. Färbt sich, mit Kobaltsolution be-
achtet und geglüht, blassroth.

Der P. von der Grube Engelsburg bei Pressnitz in Böhmen enthält nach
agnus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,88	28,89
Thonerde	0,79	0,87
Magnesia	32,62 ¹⁾	13,05
Eisenoxydul	1,26	0,28
Manganoxydul	0,42	0,09
Wasser	7,32	6,49
	<hr/>	
	97,27	

Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = 4 : 2,4 : 0,49. Nimmt
4 : 2 : $\frac{1}{2}$, so ist der P. eine Verbindung von 2 At. einfach kie-
saurer Magnesia mit 1 At. Wasser, in isomorpher Mischung mit ein
ig des entsprechenden Eisensilikats,



2 At. Kieselsäure	= 770,0 = 55,69
2 - Magnesia	= 500,0 = 36,17
1 - Wasser	= 112,5 = 8,14
	<hr/>
	1382,5 100.

Pogg. Ann. VI, 53.

Pikrophyll.

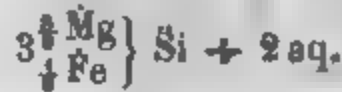
Wird v. d. L. weiss. Verhält sich sonst wie der vorige.

Nach Svanberg besteht der P. von Sala in Schweden aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	49,80	25,85
Thonerde	1,11	0,52
Magnesia	30,10	12,04
Eisenoxydul	6,86	1,52
Kalk	0,78	0,22
Wasser	9,83	8,74
	<hr/>	
	98,48	

1) Corrigirt.

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4 : 1,91 : 0,64. Setzt man 1 : so ist der P. eine Verbindung von 3 At. einfach kiesel-sauer-gnesia (Eisenoxydul) und 2 At. Wasser,



3 At. Kieselsäure	= 4155,0 = 82,60
$\frac{1}{2}$ - Magnesia	= 666,7 = 30,34
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	= 450,0 = 6,83
1 - Wasser	= 225,0 = 10,23
	<hr/>
	2496,7 100.

Pogg. Ann. L, 562.

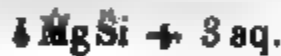
Aphrodit.

Verhält sich wie die vorigen.

Dieses früher für Meerschäum gehaltene Mineral von Långban Schweden besteht nach dem Mittel zweier Analysen Berlin's aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,56	26,77
Thonerde	0,47	0,08
Magnesia	33,90	42,56
Manganoxydul	4,55	0,96
Eisenoxydul	0,57	0,12
Wasser	44,83	10,54
	<hr/>	
	99,58	

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4 : 4,9 : 0,75, d. h. = Demnach ist der A. eine Verbindung von 4 At. einfach kiesel Magnesia und 3 At. Wasser,



4 At. Kieselsäure	= 4540,0 = 53,52
4 - Magnesia	= 4000,0 = 34,75
3 - Wasser	= 337,5 = 11,73
	<hr/>
	2877,5 100.

K. Vet. Acad. Handl. 1840. Berz. Jahresh. XXI, 470.

Anhang. Eine sogenannte Specksteinpseudomorphose aus Nor besteht nach Dewey aus 50,6 Kieselsäure, 0,45 Thonerde, 28,83 2,59 Eisenoxyd, 4,40 Manganoxyd und 15,00 Wasser. Da das Sauerstoffverhältniss hier = 4 : 2 : 4 ist, so würde die Substanz



sein.

Am. J. of Sc. VI, 394.

Hydrophit (Jenkinsit).

Verhält sich wie die vorigen, giebt aber mit den Flüssen Eisen- (und-)reaktion.

Taberg, Småland. (Hydrophit). Svanberg.

Orange County, New-York. (Jenkinsit). Ueberzug auf Magneteisen, Smith u. Brush.

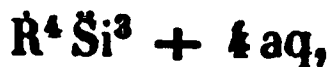
	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	36,49	18,79	38,20	19,82
Thonerde	2,89	1,35	0,75	0,36
Magnesia	21,08	8,43	22,81	9,12
Eisenoxydul	22,73	5,04	19,95	4,42
Manganoxydul	1,66	0,87	4,24	0,96
Wasser	16,08	14,29	13,42	11,93
Vanadinsäure	0,44		99,34	
	400,74			

Sauerstoffverhältniss : R : Si : H

in 1 = 1 : 1,46 : 1,03

2 = 1 : 1,40 : 0,82

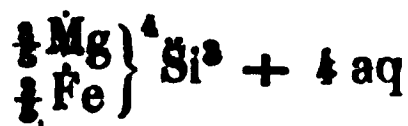
nan 1 : 1½ : 1, so sind beide Substanzen Dreiviertelsilikate mit Wasser,



ssen sich als eine Verbindung von 2 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat ten,



ind überdies isomorphe Mischungen der Eisen- (Mangan-) oxydul- und iasilikate in dem Atomverhältniss von etwa 2 : 3, insofern



en würde:

3 At. Kieselsäure	= 1155 = 39,49
½ - Magnesia	= 500 = 20,51
½ - Eisenoxydul	= 720 = 24,62
4 - Wasser	= 450 = 15,38
	<hr/>
	2925 100.

mith u. Brush: Am. J. of Sc. III Ser. XVI, 365. — Svanberg: Berz. Jahresb. 216. Pogg. Ann. LI, 535.

. Vorhauserit (Serpentin).

Gymnit (Deweylit).

bt sich beim Erhitzen dunkel. Schmilzt v. d. L. an den Kanten unter tern schwierig zu weissem Email.

rd von Säuren wenig angegriffen.

weylit von Middlefield, Massachusetts. Shepard.

mnit von Baltimore. Sp. G. = 2,216. Thomson.

von Texas, Pennsylvanien. Brush.

vom Fleimser Thal in Tyrol. a) v. Kobell. b) Oellacher. (Sp. G.

2,436). c) Widtermann.

	1.	2.	3.	a.	b.	c.
Kohlensäure						0,59
Kieselsäure	40	40,16	42,60	44,5	40,40	40,82
Thonerde	—	1,16	3,13	—	—	—
Eisenoxyd	—	Spur	—	—	0,38	0,12
Magnesia	40	36,00	34,16	38,3	35,85	36,06
Kalk	—	0,80	—	—	—	—
Wasser	20	21,60	20,25	20,5	22,60	21,72
	<u>100.</u>	<u>99,72</u>	<u>100,14</u>	<u>100,3</u>	<u>99,23</u>	<u>99,61</u>

Da der Sauerstoff von Magnesia, Kieselsäure und Wasser nahe $\approx 1 : 1\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}$ so lässt sich der G. als Dreiviertelsilikat mit 6 At. Wasser, als Hydrophit mit anderthalbfachem Wassergehalt



betrachten.

3 At. Kieselsäure	= 1155 = 40,82
4 — Talkerde	= 1000 = 35,33
6 — Wasser	= 675 = 23,85
	<u>2830</u> 100.

Brush: Dana Min. IV. Edit. p. 285. — v. Kobell: Münch. geol. Anz. XXXIII, 4. — Oellacher: Ztschr. d. geol. Ges. [III], 222. — Shepard: Am. Sc. XVIII, 84. — Thomson: Phil. Mag. 1842. March. 184. J. f. pr. Ch. XXV. — Widtermann: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 525.

Thermophyllit aus dem Kalkbruch Hopovaara in Finland, in Körnchen oder abgerundeten undeutlichen Krystallen, nach einer Richtung leicht spaltbar, weiss bis gelbbraun, weich, sp. G. 2,56 (Hermann). Blättert sich beim Erhitzen auf, schwillt zu einem grösseren Volumen an, schmilzt aber nicht an dünnen Kanten. Wird von Schwefelsäure schwierig zersetzt. a) Arfvedson. b) Hermann. c) Northcote.

	a.)	b.	c.
Kieselsäure	44,20	43,12	44,48
Thonerde	1,71	4,94	5,49
Eisenoxydul	1,20	1,79	1,59
Magnesia	39,58	34,87	37,42
Kali	3,49	—	—
Natron	0,46	1,33	2,84
Wasser	10,84	13,14	10,88
Zinn- u. Kupferoxyd	4,00	<u>99,16</u>	<u>99,70</u>
	<u>99,18</u>		

Sauerstoffverhältniss: R : Si : H

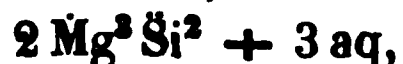
$$a = 1 : 1,3 : 0,57$$

$$b = 1 : 1,7 : 0,8$$

$$c = 1 : 1,5 : 0,6$$

1) Mittel von drei Versuchen.

an $1 : 1\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 6 : 8 : 3$ dafür, so wäre die Hauptmasse des Minerals



dem Serpentin nur durch den geringeren Wassergehalt verschieden. zu $\text{Mg}^6 \text{Si}^5 + 5 \text{aq}$, wenn man $1 : 1\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ wählt, und c zu $\text{Mg}^4 \text{Si}^3 + 2 \text{aq}$, an $1 : 1\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ annimmt. Nach der letzten Formel steht das Mineral, zugleich an Chlorit erinnert, dem Hydrophit und Gymnit nahe.

Eigenschaften des Minerals widersprechen nicht der Vorstellung, als in serpentinähnliche Masse verwandeltes alkalihaltiges Silikat, dessen Bildung vielleicht noch nicht ganz vollständig ist.

Gruppe: Analyser af finska min. p. 27. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, — Northcote: Ebendas. LXXVI, 253.

Serpentin.

wärmt sich, brennt sich v. d. L. auf Kohle weiss, schmilzt entweder doch nur schwer an dünnen Kanten zu einem Email, reagirt mit den mehr oder minder stark auf Eisen, und nimmt, mit Kobaltsolution be- und geglüht, eine blassrothe Farbe an, falls er nicht sehr eisenreich ist. North, Verhalten des S. im Ofenfeuer: Beitr. I, 27).

und von Chlorwasserstoffsäure, leichter noch von Schwefelsäure zersetzt, nach Kieselsäure als schleimiges Pulver abscheidet.

S. scheint zuerst von Marggraf untersucht worden zu sein; Buch- u. quelin, Hisinger, John, besonders aber Lychnell und viele haben Analysen geliefert, zu denen das Material mehr oder minder rein. Wir geben hier eine Zusammenstellung derselben, mit Rücksicht auf die Richtigkeit oder das Vorkommen der Thonerde, und lassen sie mit steigendem Alter auf einander folgen.

I. Thonerdefreie Serpentine.

Illsjö in Wärmland. Mosander.

Granulith von Bare Hills, Maryland. Vanuxem.

Poovaara Kalkbruch bei Pitkäranta, Finland. Holmberg.¹

Gymnit von Smithfield, Rhode-Island. Grün, feinkörnig, sp. G. = 2,594—2,787. Smith u. Brush¹).

Granulith aus Canada. Sp. G. = 2,476—2,525. Hunt.²)

Pyroxenit im Fleimserthal Tyrols. Derb, dunkelbraun, sp. G. = 2,45. (Vor- userit). Oellacher.

Pyroxenit in Schweden. Lychnell.

Die frühere Analyse von Bowen hatte 44,69 Kieselsäure, 0,56 Thonerde, 4,75 Eisen, 34,68 Magnesia, 4,25 Kalk und 43,42 Wasser gegeben. (Dana Min. p. 265).

Dr. R. beschrieb Thomson ein Mineral von Granville in Unter-Canada, worin er Kieselsäure, 0,30 Thonerde, 0,62 Eisenoxyd, 48,85 Magnesia, 48,83 Natron und 20,00 Wasser gab. (Outl. I, 204).

8. Pikrolith von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Faserig, blaß
von Magnesit begleitet; sp. G. = 2,557. Rammelsberg.
9. Findelgletscher bei Zermatt am Monte Rosa. Gelblichgrün; sp. G. = 2,557.
Schweitzer.
10. Metaxit von Schwarzenberg in Sachsen. Kühn.¹⁾
11. Williamsit von Westchester, Chester Co., Pennsylvanien. Grün, blaß
sp. G. = 2,59 — 2,64 (Shepard), von gewöhnlichem Serpentin
Chrom Eisen begleitet. Smith und Brush. (Vgl. auch No. 3 unter 1)
12. Chrysotil von Newhaven, Connecticut, sp. G. = 2,49. Brush.
13. Pikrolith von Reichenstein. Grünlichgrau. List.
14. Marmolith von Blandford, Massachusetts. Shepard.
15. Fahlun. Gelb; sp. G. = 2,53. Jordan. (Vgl. II. 44.).
16. Zermatt. Blassgrün. Houghton.
17. Schwarzenberg in Sachsen. Pseudomorphose nach Granatkrystallen,
schwarz, mit 17,5 p. C. Magneteisen gemengt. Kersten.
18. Pikrolith von Philipstad in Wärmland. Stromeyer.
19. Aus Massachusetts. Grün, strahlig. Lychnell.
20. Windisch Mattrey, Kalser Thal in Tyrol. Krummschalig, sp. G. = 2,557.
Gilm.
21. Pregratten, Tyrol. Grünweiss, feinfaserig, sp. G. = 2,564. Gilm.
22. Syrien. Dunkelgrün. Houghton.
23. Kynancebai in Cornwall. Rothe Grundmasse des Serpentinporphyrs.
Houghton.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensäure	0,89	0,87					4,03
Kieselsäure	42,34	42,69	42,20	42,29	39,72	44,24	42,16
Magnesia	44,20	40,00	42,83	42,30	42,33	39,24	42,26
Eisenoxydul	—	4,16	4,18	4,21	4,66	2,02	2,03
Natron	—	—	—	—	0,90	—	—
Wasser	12,38	16,11	13,79	12,96	15,05	16,16	12,33
	99,84	100,83	100.	98,76	99,66	98,63 ²⁾	99,66

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Kieselsäure	43,60	43,48	42,10	44,05	44,64	40,08	40,32
Magnesia	40,46	44,00	44,50	39,24	39,75	44,40	44,76
Eisenoxydul	2,09	2,20	2,43	2,53	2,63	2,70	3,33
Nickeloxyd	—	—	0,45	—	—	—	—
Wasser	14,73	12,95	12,70	13,49	12,57	15,67	13,54
	100,88	99,63	99,18	99,34	99,56	99,85	98,95

1) Breithaupt hat diesen S. als Metaxit bezeichnet. Eine ältere Analyse Plattner bei welcher Thonerde und Magnesia wahrscheinlich nicht gut getrennt wurden, hat Kieselsäure, 6,4 Thonerde, 2,8 Eisenoxyd, 34,2 Magnesia und 12,6 Wasser gegeben. (Löthrohrprobirkunst, 2. Aufl. S. 244).

2) Shepard will darin 45,4 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 33,6 Magnesia und 12,5 Wasser gefunden haben. (Am. J. of Sc. 1848. 249).

3) Nebst 0,96 phosphors. Kalk und Chlorcalcium.

	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
Esselsäure	44,50	44,66	43,20	43,07 ²⁾	42,81 ³⁾	41,24	38,29
Magnesia	40,34	37,16	40,09	38,05	38,71	36,28	34,24
Senoxydul	4,60 ¹⁾	4,14	5,37	5,71	5,98	7,41	13,50
Stron	0,42	Mn 2,02	—	—	—	—	—
Wasser	12,87	14,72	11,42	12,91	12,54	14,16	12,09
	<u>99,73</u>	<u>99,70</u>	<u>100,08</u>	<u>99,74</u>	<u>100,04</u>	<u>99,09</u>	<u>98,12</u>

II. Thonerdehaltige Serpentine.

Chrysotil in dichtem Serpentin von Abbotsville, New-Jersey. Gelblich-weiss. Reakirt.

Marmolith aus New-Jersey. a) Garrett. b) Lychnell.

Williamsit von Westchester. Hermann.

Chrysotil aus dichtem S. der Vogesen. Sp. G. = 2,249. Delesse.

S. von Zermatt. Hellgrüngelb; sp. G. = 2,548—2,553. Schweizer.

Zemmthal (Zillerthal). Grün, strahlig-faserig. Schweizer.

Sjögrube in Swärdsjö, Schweden. Lychnell.

Talovsche Kupfergrube am Ural. Grün, blättrig, sp. G. = 2,55. Ivanow.

Metaxit (wahrscheinlich mit dem folgenden identisch). Delesse.

Chrysotil (schillernder Asbest) von Reichenstein in Schlesien. v. Kobell.

Edler S. von Fahlun. a) Lychnell. b) Marchand. (Vgl. I. 9.).

Snarum in Norwegen. Pseudomorphose nach Olivinkrystallen. a) Hartwall. b) Scheerer.

Pikrolith von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Brewer. (Vgl. meine Analyse I. 8.).

Serpentingipfel Ate Chonire zwischen Breona und Chombaira in den Walliser Alpen. Dicht, schwarzgrün. Schweizer.

Col de Breona zwischen dem Eringer und Annivier-Thal im Wallis. Lauchgrün, krummschiefrig. Schweizer.

Villa Rota am Po. Graugrün, schiefrig, sp. G. = 2,644. Delesse.

Texas, Pennsylvanien. Schiefrig. Brewer.

Gornoschit bei Katharinenburg am Ural. Graugrün, faserig. Graf Schaffgotsch.

Strahliger Pikrolith vom Taberg, Schweden. Lychnell.

See Auschkul am Ural. Pseudomorphose nach Olivinkrystallen; sp. G. = 2,57. Hermann.

Sogenannter Asbest aus dem dichten S. von Zöblitz in Sachsen. Sp. G. = 2,60—2,65. C. Schmidt.

Baltimorit von Bare Hills, Maryland. Thomson.

Zermatt am Monte Rosa. Bläulichgrün, krummschiefrig. Schweizer.

¹⁾ Einschliesslich 0,5 Mn.

²⁾ Mit 0,65 Thonerde.

³⁾ Desgl. 0,62 Thonerde.

24. Antigoriolith bei Domo d'Ossola (Antigorit). Früher von Schwab nach seiner eigenen Angabe jedoch unrichtig untersucht. a) v. Stockar-Escher.

	1.	2.	3.	4.	5.
		a.	b.		
Kohlensäure	—	—	4,37 ¹⁾	—	—
Kieselsäure	42,62	42,32	41,67	44,50	44,58
Thonerde	0,38	0,66	—	0,75	0,42
Magnesia	42,67	42,23	41,25	39,74	42,64
Eisenoxydul	0,27	4,28	1,54	4,39	4,69
Nickeloxyd	—	—	—	0,90	—
Wasser	44,25	43,80	43,80	42,75	43,70
	100,19	100,29	99,60	100.	100.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
						a.
Kohlensäure	—	2,38 ¹⁾	—	—	—	3,42 ²⁾
Kieselsäure	41,69	41,58	40,80	42,4	43,80	44,95
Thonerde	1,56	Spur	3,02	0,4	0,40	0,37
Magnesia	40,33	42,41	40,50	41,9	40,00	40,64
Eisenoxydul	2,07	2,17	2,40 ³⁾	3,0	2,08	2,22
Kalk	—	—	0,42	—	—	—
Wasser	42,82	44,29	42,02	43,6	43,80	44,68
	98,47	99,33	97,16	100.	99,78	100,28

	12.	13.	14.	15.	16.
	a.	b.			
Kieselsäure	42,97	40,74	44,25	44,22	44,22
Thonerde	0,87	2,39	4,90	4,36	4,40
Magnesia	41,66	41,48	34,00	36,44	37,44
Eisenoxydul	2,29	2,43	3,67	4,90	5,44
Nickeloxyd	—	—	0,69	—	—
Wasser	42,02 ⁴⁾	42,64	42,32	43,44	42,43
	100.	99,62	99,83	100.	100,33

	17.	18.	19.	20.	21.
Kohlensäure	—	—	4,73	—	—
Kieselsäure	44,58	43,73	40,98	40,24	43,70
Thonerde	3,03	0,84	0,73	4,82	2,76
Magnesia	34,51	37,72	33,44	35,09	29,96
Eisenoxydul	6,45	6,44	8,94	9,43	40,03
Natron	—	—	—	—	4,98
Wasser	42,38	44,63	42,86	43,75	42,87
	100,65	100.	98,68	100.	100.

1) Und Bitumen.

2) Einschliesslich 0,2 Mn.

3) Kohlige Substanz.

4) Einschliesslich Kohlensäure.

was besonders für die grösseren Thonerdeangaben gilt. Ferner ist manche Varietät nach dem Einen thonerdefrei, nach dem Anderen angeblich thonerdehaltig (II. 2. a und b so wie der sog. Williamsit nach Smith und Brush (I. 44.) nach Hermann (II. 3.), oder Beide haben sehr verschiedene Thonerdegehalte gefunden (II. 42 a und b). Wie fehlerhaft manche Analysen in dieser Hinsicht können, beweist z. B. II. 43, Brewer's Serpentin von Texas, derselbe, den (I. 8) untersucht habe, dessen 5 p. C. Thonerde unbedingt Magnesia waren.

Das Mineral von Monzoni (I. 6) wird von Kenngott als Vorhaus bezeichnet. Der Analyse zufolge ist der Sauerstoff von R : Si : H = 10 : 24,39 : 44,36 = 1 : 4,3 : 0,9 oder nahe = 3 : 4 : 3, wonach der Wasserstoff der anderthalbfache von dem des Serpentin's wäre,



2 At. Kieselsäure	=	770,0	=	44,45
3 - Magnesia	=	750,0	=	40,38
3 - Wasser	=	337,5	=	48,17
		1857,5		100.

Andererseits ist auch das Verhältniss 1 : 4½ : 4 des Hydrophits (Lepidomelan) dem gefundenen nahe.

Der Antigorit (II. 24) hat, wie Stockar-Escher's Analyse insbesondere beweist, ganz die Zusammensetzung eines eisenreichen Serpentin's.

Wir haben noch einige abweichende Serpentinanalysen anzuführen, denen vielleicht das Material unrein oder die Methode ungenau war.

1. Hellgelber Serpentin von Äsen. Lychnell.
2. Blättriger S. von Westchester Co., New-York. Beck.
3. Vermont. Jackson.
4. Grube „Neuer Muth“ bei Nanzenbach unweit Dillenburg. Schnabel.
5. Labradorhaltiges Serpentinestein aus der Grafschaft Glatz; sp. G. = 2,6 v. Rath.

	1.	2.	3. ¹⁾	4. ²⁾	5.
Kohlensäure	0,49	—	—	—	—
Kieselsäure	42,04	40,5	46,73	41,70	38,78
Thonerde	—	—	—	7,04	3,06
Magnesia	38,14	38,0	34,12	10,26	29,96
Eisenoxydul	1,30	—	7,73	26,95	43,67
Ceroxydul	2,24	—	Er 2,04	—	K, Na 0,40
Kalk	3,22	—	—	3,34	4,51
Wasser	12,15	21,0	7,86	11,58	7,74
	99,25	99,5	98,50	100,87	98,12

Die älteren Analysen, insbesondere die von Peschier, Hisinger, Naumann sind zum Vergleiche nicht brauchbar, während John, Bucholz und Valentin annähernd richtige Zahlen erhalten haben.

1) Nach Abzug von 2 p. C. Magneteisen.

2) Bei 100° getrocknet, wobei 5,28 p. C. Wasser entwichen.

3) Einschliesslich 0,9 p. C. Manganooxydul.

nche Serpentine enthalten ein wenig Chromoxyd, wie schon Val. Rose S. von Zöblitz nachgewiesen hat. Zwar behauptete Ficinus, es sei, doch ist das Irrige dieser Angabe von Vogel, Stüersen und H. Rose rt worden.

Chromoxyd ist gleichfalls in einigen S. gefunden worden. Schon Stro- bestimmte die Menge desselben, und fand im

edlen	S. von Røraas	0,45 p. C.
gemeinen	— — —	0,32 —
	— — Sundal	0,30 —
	— aus Sachsen	0,22 —

S. bildet zuweilen die Masse von Pseudomorphosen nach Krystallen von Analyse I. 47), Olivin (II. 42), von Augit und Hornblende.

in Olivinform krystallisirte S. von Snarum wurde schon von Quen- r eine Pseudomorphose mit Olivinkern erklärt. Dies ist auch von che- Seite bestätigt worden, indem Heffter den inneren harten und glän- Kern jener Krystalle, dessen sp. G. = 3,037—3,04 ist, bestehend

Kieselsäure	44,93
Magnesia	53,48
Eisenoxydul	2,02
Manganoxxydul	0,25
Wasser	4,00
	<hr/> 404,38

Zugrundelegung von Scheerer's Analyse der äusseren reinen Serpen- (II. 42. b) berechnen sich diese Zahlen zu

Kieselsäure	42,42	29,84
Magnesia	43,46	40,02
Eisenoxydul	0,77	1,25
Wasser	4,00	<hr/> 74,08 Olivin.
	30,05 Serpentin.	

Verwandlung des Olivins in Serpentin erfolgt durch Verlust von $\frac{1}{4}$ der d Aufnahme von Wasser.



ack: Min. of N. York. (Dana p. 283). — Brewer Dana Min. (III. Edit.) p. 692. — h (Antigorit): Dana IV. Suppl. 1) — Bucholz: Schwgg. J. XXI, 434. — Delesse xit): Thèse sur l'emploi de l'analyse 24. (II. 9); Ann. Mines IV. Sér. XIV, 78 (II. 44). cinus: J. f. pr. Chem. XXIX, 494. — Garrett: Dana p. 283. — Gilm: Sitzgsb. en. Akad. XXIV, 287. — Hartwall: Berz. Jahresb. IX, 204. — Heffter: Pogg. LXXXII, 544. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 223. (II. 20). LIII, 34. (Williamsit — Hisinger: Abhandl. i Fisik III, 303. Schwgg. J. XI, 220. — Holmberg: Verh. Ges. Petersbg. 1857—58. — Houghton: Phil. Mag. X, 253. J. f. pr. Ch. LXVII, — Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. I, 322. Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 243 (wo auch Ana-

hweitzer: Pogg. Ann. XLIX, 595. XCII, 495.

lysen des sog. Williamsits von Greenville und Calumet-Insel). XXVI, 224. J. f. pr. Chem. LXXIV, 450. — Jordan: J. f. pr. Chem. XXXII, 499. — Ivanow: Berz. Jahrb. XXV, 244. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 167. — v. Kobell (Chrysotil): J. f. pr. Chem. II, 297. — Kühn (Metaxit): Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 369. — Lilljeb. d. Chem. u. Pharm. LXXIV, 241. — Lychnell: K. Vet. Akad. Handl. 1836. 476. Jahresb. VII, 490. Pogg. Ann. XI, 242. — Marchand: S. Jordan. — Mem. Chem. Schriften Bd II. — Mosander: Berz. Jahresb. V, 203. — Nuttal. Am. J. IV, 46. Berz. Jahresb. III, 444. Schwgg. J. XXXV, 365. — Oellacher (K. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. 368. — Peschier: Ann. Chim. Phys. XXXI. Jahresb. VII, 493. — v. Rath: Pogg. Ann. XCV, 553. — Reakirt. Am. J. of XVIII, 449. J. f. pr. Ch. LXIII, 466. — Graf Schaffgotsch: G. Rose Reise 2. I, 245. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 323. LXXXIV, 365. — Schmidt: Chem. XLV, 44. — Schmidt (Serpentin Toskanas): Ann. Chem. Pharm. CII. Schnabel: Privatmittheilung. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XV, J. f. pr. LIX, 465. — Schweizer: J. f. pr. Chem. XXXII, 273. — Shepard. Dana. Stocker-Escher: Kenngott Uebers. 1856—57. S. 72. — Süersen: J. f. pr. XXXI, 486. — Stromeyer: Untersuch. 365. — Thomson (Baltimore): J. f. pr. 1849. J. f. pr. Ch. XXXI, 498. — Vanuxem: Dana p. 282. — Vogel: J. f. pr. XXX, 474.

Anhang. Schillerspath. Giebt beim Erhitzen ammoniakal. Wasser; färbt sich v. d. L. braun und rundet sich an dünnen Kanten. mit Borax ein gelbes, nach dem Abkühlen grünes Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unvollkommen zersetzt (Köhler) von dieser Säure, leichter von Schwefelsäure vollkommen zersetzt (Kobell).

Der Sch. von der Baste im Radauthal des Harzes wurde von Heyer, Gmelin und Drappiez, besonders aber von F. Köhler untersucht.

Analysen des Letzteren: a) krystallisirter Sch.; b) derbe Masse, in die Krystalle liegen.

	a.	Sauerst.	b.	Sauerst.
Kieselsäure	43,90	22,79	42,36	22,00
Thonerde	1,50	0,70	2,17	1,04
Chromoxyd	2,37	0,72	} 43,27	2,94
Eisenoxydul	40,78	2,39		
Manganoxxydul	0,55	0,42	0,85	0,49
Magnesia	26,00	10,40	28,90	14,56
Kalk	2,70	0,77	0,63	0,43
Kali (Na)	0,47	0,09	—	—
Wasser	42,42	11,04	42,07	10,72
	<u>100,69</u>		<u>100,25</u>	

Das Sauerstoffverhältniss ist



$$\text{in } a = 4 : 4,76 : 0,80 = 4 : 4\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$$

$$b = 4 : 4,65 : 0,76 = 4 : 4\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$$

Nimmt man für das Wasser in beiden den Bruch $\frac{1}{2}$ an, so ist

$$a = R^8 Si^7 + 6 aq$$

$$b = 2 R^6 Si^6 + 9 aq.$$

d. h. es würde

$$a = (6 R \text{Si} + R^2 \text{Si}) + 6 \text{aq}$$

$$b = 2 (4 R \text{Si} + R^2 \text{Si}) + 9 \text{aq}$$

sein.

en sind wohl beide Substanzen überhaupt nicht verschieden, und nur rein. Sodann aber enthalten sie auch Eisenoxyd, dessen Menge mmt wurde, und wodurch der Sauerstoff von R eine Vermehrung dass jene Ausdrücke in jedem Fall zu viel Bisilikat enthalten.¹⁾

st sich die Aehnlichkeit des Schillerspaths mit dem Serpentin in der setzung nicht verkennen, und Hermann hat schon früher beide gestellt. Besonders aber hat G. Rose neuerlich darauf hingewiesen, orkommen des Minerals es höchst wahrscheinlich mache, dass es ein elter Augit sei. Wir dürfen annehmen, dass das Produkt der voll- Umwandlung mit dem Serpentin identisch sein werde.

ppiez: J. d. Phys. LXII, 48. — J. F. Gmelin: Bergbaukunde I, 92. Leipzig
- Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 228. — Hoyer: Crell's Ann. 1788, II. —
r: Pogg. Ann. XI, 492. XIII, 402. — G. Rose: Ebendas. LXXXII, 526.

Villarsit.

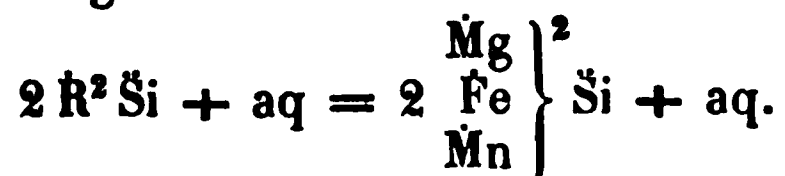
L. unschmelzbar.

von starken Säuren zersetzt.

Dufrénoy enthält der V. von Traversella, Piemont:

	a.	b.	Sauerstoff.
Kieselssäure	39,40	39,64	20,57
Magnesia	45,33	47,37	48,95
Eisenoxydul	4,30	3,59	0,79
Manganoxydul	2,86	2,42	0,55
Kalk	0,54	0,53	0,45
Kali	0,46	0,46	0,08
Wasser	5,80	5,80	5,14
	<u>98,69</u>	<u>99,78</u>	

stoff von R : Si : H = 1 : 1 : $\frac{1}{4}$. Der V. ist hiernach eine Verbin-
n 2 At. halbkieselsaurer Magnesia und 1 At. Wasser, in
: Mischung mit den Silikaten von Eisen- und Manganoxydul,



At. Eisen- und Manganoxydul kommen etwa 14 At. Magnesia (und

ach erscheint der V. als ein Hydrat des Olivins, und da er
pentinähnlicher Beschaffenheit die Krystallform von jenem besitzt,
ann gezeigt hat, so muss man ihn mit G. Rose als aus Olivin ent-
nd seine Krystalle als Pseudomorphosen ansehen.

rerseits ist das Chromoxyd vielleicht mit Eisen und Magnesia zu Chromeisen

Dufrénoy: Ann. Mines IV. Sér. I. Pogg. Ann. LVI, 642. LVIII, 60
S. Serpentin. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXII, 521.

Dermatin nennt man ein Mineral von Waldheim, Sachsen, welches von Ficinus enthält:

	a.	b.
Kieselsäure	35,80	40,18
Thonerde	0,42	0,83
Eisenoxydul	11,33	14,00
Manganoxydul	2,25	1,16
Magnesia	23,70	49,23
Kalk	0,83	0,83
Natron	0,50	1,23
Schwefelsäure	—	0,43
Wasser	25,20	23,00
Kohlensäure		
	100,01	100,07

Ficinus: Schrift. d. min. Ges. zu Dresden II, 215.

Parallelreihe: Silikate und Aluminate.

Gruppe des Chlorits.

Wir suchen hier eine Anzahl von Mineralien zusammenzu-
durch ihre äussere Beschaffenheit, ihre geognostischen und ge-
hältnisse unstreitig dem Talk und Serpentin nahe stehen. Gleich-
wasserhaltige Magnesiasilikate, mit weniger oder mehr Eisensilikat-
Mischung, so dass die Magnesia in selteneren Fällen ganz zurück-
Glieder dieser Gruppe enthalten zugleich Thonerde, und dies-
wie das häufige gleichzeitige Vorkommen beider Oxyde des Chlorit-
welche selten bestimmt worden sind, macht die Deutung ihrer
schwer. Alles, was darüber sich sagen lässt, ist hypothetisch.
Bestätigung oder Verbesserung durch wiederholte Untersuchungen.

Man kann den Chlorit u. s. w. als Doppelsilikate von Magna-
dul) und von Thonerde betrachten. Wo aber das Eisenoxyd nicht
lässt sich natürlich nichts Sicheres über das Sauerstoffverhältnis
sagen. Die Formeln werden zahlreich und lassen die Beziehungen
einzelnen Gliedern nicht erkennen. Auch sind die Silikate dieser
weilen so stark basische, dass man sie nicht wahrscheinlich nur

Eine zweite Ansicht von der Constitution dieser Mineralien
sie nach Art der thonerdehaltigen Augite und Hornblenden als
Silikaten und Aluminaten zu betrachten. Weil diese Ansicht, wie
manches für sich hat, ist die ganze Gruppe als eine Parallelreihe
wasserhaltigen Silikate von Monoxyden überhaupt hier schon auf

Chlorit.

(Klinochlor. Pennin Ripidolith v. Kobell).

Giebt in der Schmelzhitze des Glases zuweilen Spuren von
stoff. V. d. L. blättert er sich auf, wird entweder weiss oder gelblich

wenn er wenig Eisen enthält, schwierig und nur an dünnen Kanten, össerem Eisengehalt leichter zu einer matten schwarzen Kugel. Reactionen auf Kieselsäure, Eisen und zuweilen auf Chrom.

Chlorwasserstoffsäure wird er kaum, von Schwefelsäure leichter angegriffen, auf den geglühten zeigt die erstere eine stärkere Einwirkung.

Ähnlichen Versuche rühren von Vauquelin, Berthier, Lampadius.

Durch v. Kobell's Analysen ergab sich eine Verschiedenheit, die zur Trennung in säurereichere, eisenärmere und in säureärmere führte, deren Bezeichnung, Ripidolith und Chlorit, hier nach Vorschlag vertauscht ist.

Alphonse, Pyrenäen. Sp. G. = 2,615. Delesse.

Chlorit Jemel, Distrikt Slatoust, Ural. Krystallisirt, weiss, sp. G. = 3. Hermann.

Chlorit Chester, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,784. Craw.

Chlorit Grün, sp. G. = 2,672. Marignac.

Chlorit Slatoust. Krystallisirt. a) Kobell. b) Varrentrapp.

Chlorit chimskaja Gora, Slatoust. (Leuchtenbergit). a) Komonen. b) Hermann.

Chlorit al, Piemont. Sp. G. = 2,673. Marignac.

Chlorit Lancaster Co., Pennsylvanien (Chromchlorit, Kämmererit?). Faserförmig, bläulichblau, sp. G. = 2,63. Hermann.

Chlorit Pertuis, Vogesen. Im Serpentin. Delesse.

Chlorit Katzenstein im Zillerthal. a) Kobell. b) Brühl.

Chlorit o, Piemont. Grüne sechsseitige Tafeln, optisch zweiaxig. Damour.

Chlorit Leugast, Fichtelgebirge. Kobell.

Chlorit Matt im Wallis (Pennin). a) Schweizer. b) Marignac. c) Macneil. d) Rymfischwäng am Findelgletscher bei Zermatt. Merz.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
					a.	b.	
	32,1	30,80	31,34	30,27	31,14	30,37	34,23
	18,5	17,27	17,47	19,89	17,14	16,97	16,73
	—	—	1,69	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
al	0,6	1,23	3,46	3,98	3,85	4,37	3,02
dul	—	—	—	—	0,53	—	1,58 ¹⁾
	36,7	37,08	33,44	33,13	34,40	33,97	34,92
	12,1	12,30	12,60	12,54	12,20	12,63	8,62
	100.	98,68	100.	99,81	99,26	98,31	99,10
							99,51

	7.	8.	9.	10.	
				a.	b.
Kieselsäure	30,04	31,82	33,23	33,00	34,46
Thonerde	19,14	15,40	14,78	14,72	16,67
Chromoxyd	—	0,90	1,49	—	—
Eisenoxyd	—	4,06	—	—	—
Eisenoxydul	4,33	—	5,65	6,03	5,97
Manganoxydul	—	0,25 ²⁾	3,25 ²⁾	0,28	0,04
Magnesia	33,15	35,24	34,39	33,44	32,56
Wasser	12,52	12,75	10,24	12,22	12,42
	99,12	100,12	100.	99,69	99,09

	11.	12.	13.			
			a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	33,67	33,49	33,44	33,57	33,64	33,4
Thonerde	20,37	15,37	9,54	13,37	10,64	14,4
Chromoxyd	—	0,55	—	0,20	—	—
Eisenoxyd	—	2,30	—	—	—	—
Eisenoxydul	6,37	4,25	11,33	5,33	8,83	7,4
Manganoxydul	—	—	—	—	—	—
Magnesia	29,49	32,94	32,69	34,46	34,95	35,4
Wasser	10,40	11,50	12,00	12,69	12,40	12,5
	100.	100,40	98,97	99,32	100,46	99,5

Es scheint, dass die meisten Chlorite das Eisen nur als Oxydul enthalten, denn No. 5 gab mir bei direkter Bestimmung 4,55 p. C. desselben, und ich auch aus No. 10 $3\frac{1}{2}$ p. C. Eisenoxyd erhielt, so war dies in Anbetracht der Methode jedenfalls zu viel. Man thut daher am besten, das Eisen als Oxydul anzunehmen. (S. die Note zu No. 13 d.)

Sauerstoffverhältniss.

	R : Al : Si : H	R : Si, Al : H
1	= 5,1 : 3 : 5,8 : 3,7	4 : 4,7 : 0,7
2	= 5,6 : 3 : 5,9 : 4,0	4 : 4,6 : 0,7
3	= 4,9 : 3 : 5,6 : 3,9	4 : 4,7 : 0,8
4	= 4,6 : 3 : 5,0 : 3,6	4 : 4,8 : 0,8
5a	= 5,5 : 3 : 6,0 : 4,0	4 : 4,6 : 0,7
5b	= 5,5 : 3 : 6,0 : 4,3	4 : 4,6 : 0,8
6b	= 4,9 : 3 : 6,0 : 4,0	4 : 4,8 : 0,8
7	= 4,8 : 3 : 5,2 : 3,8	4 : 4,7 : 0,8
8	= 5,0 : 3 : 5,8 : 4,0	4 : 4,6 : 0,7
9	= 5,4 : 3 : 7,0 : 4,0	4 : 4,8 : 0,7
10a	= 6,5 : 3 : 7,5 : 4,8	4 : 4,6 : 0,7
10b	= 5,5 : 3 : 6,3 : 4,3	4 : 4,7 : 0,8
11	= 4,4 : 3 : 5,5 : 2,0	4 : 2,0 : 0,5
12	= 5,3 : 3 : 6,5 : 3,8	4 : 4,8 : 0,7
13b	= 7,0 : 3 : 8,3 : 5,4	4 : 4,6 : 0,8
13d	= 8,6 : 3 : 9,5 : 6,0	4 : 4,4 : 0,7

1) Nickeloxyd.

2) Worin 4,86 Kalk.

3) Kein Eisenoxyd.

t man das Verhältniss 5 : 3 : 6 : 4 zum Grunde, so lassen sich daraus nicht befriedigenden Ausdrücke



Wählt man hingegen 6 : 3 : 6 : 4, so erhält man

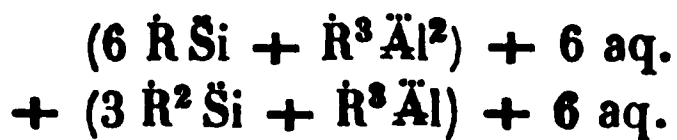


der Chlorit aus Drittelsilikaten bestehen würde. Ist R gleich Magnesia, ergiebt diese Formel:

3 At. Kieselsäure	=	1155	=	30,82
1 - Thonerde	=	642	=	17,14
6 - Magnesia	=	4500	=	40,03
4 - Wasser	=	450	=	12,04
		3747		100.

Der That beträgt der Magnesiagehalt in No. 2, wenn das Eisenoxydul in denselben verwandelt wird, 37,76, und wenn der Verlust in Magnesia 39,08 p. C.

andererseits ist dann der Sauerstoff von R : (Si, Al) : H = 6 : 9 : 4 = 1 : was man durch



eben könnte.

Obgleich die Krystalle des Chlorits von Achmatowsk bekanntlich als zweigliedrig sich ergeben haben, und auch als optisch zweiaxig erkannt wurde, so ist die Krystallisirung der Pennin (No. 13) nach Kennigott rhomboëdrisch, und auch in chemischer Hinsicht von dem Ch. durch geringeren Thonerdegehalt, so dass der Sauerstoff der Monoxyde nahe das dreifache (in No. 13 das vierfache) von dem der Thonerde ist. Nimmt man R : Al : Si : H = 8 : 3 : 6 : 4, so lässt sich daraus



dann steht der P. zu dem Ch. allerdings in naher Beziehung, d. h. er enthält 1 At. R mehr, und 1 At. Al weniger als der Ch. nach der zweiten Formel. Gegen ist der Sauerstoff R : (Si, Al) : H bei ihm = 1 : 1½ : 1, also abgesehen von einer kleinen Differenz im Wassergehalt gerade so wie im Chlorit. Ergiebt hier eine Heteromorphie vor oder ist die Zusammensetzung dieser Mineralien wirklich verschieden?

Ripidolith.

Verhält sich im Ganzen wie Chlorit, schmilzt jedoch wegen seines grösseren Wassergehalts leichter, und wird von Schwefelsäure zersetzt.

Erst gefunden in einer im Zillerthal. v. Kobell.

Erst gefunden in der Gegend von Immuch-dagh, Kleinasien. Smith.

Erst gefunden in der Gegend des sept-lacs, Dauphiné. Marignac.

Erst gefunden in der Gegend von Uri im Pinzgau. Kobell.

5. St. Gotthardt. a) Varrentrapp. b) Rammelsberg.

6. St. Christophe, Dauphiné. Marignac.

	1.		2.		3.		4.		5.	
	a.	b.							a.	b.
Kieselsäure	26,51	27,32	27,20	27,14	26,66	25,37	25,12			
Thonerde	21,81	20,69	18,62	19,19	18,90	18,49	22,26			
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	—	4,09			
Eisenoxydul	15,00	15,70 ¹⁾	23,21	24,76	28,10 ²⁾	28,79	23,44			
Magnesia	22,83	24,89	17,64	16,78	15,03	17,08	17,41			
Wasser	12,00	12,00	10,61	11,50	10,69	8,96	10,70			
	98,15	100,60	97,28	99,37	99,38	98,69	99,69			

Ob die Ripidolithe Eisenoxyd enthalten, habe ich nur an No. 5 erkennen können. Aus früheren Versuchen hatte sich allerdings eine beträchtliche desselben ergeben, eine Wiederholung derselben und der Analyse aber zeigte jedoch, dass jene durch die Fehler der Methoden verursacht war, der Oxydgehalt nur unbedeutend ist. Man darf daher wohl überall nur Eisen voraussetzen.

Sauerstoffverhältniss.

R : Al : Si : H	R : Al, Si : H
1 b = 4,2 : 3 : 4,4 : 3,3	4 : 4,8 : 0,8
3 = 4,0 : 3 : 4,7 : 3,4	4 : 4,9 : 0,8
4 = 4,2 : 3 : 4,7 : 3,2	4 : 4,8 : 0,8
5 a = 4,7 : 3 : 4,6 : 2,8	4 : 4,6 : 0,6
5 b = 3,6 : 3 : 3,8 : 2,8	4 : 2,4 : 0,9
6 = 4,4 : 3 : 5,1 : 3,7	4 : 4,8 : 0,8

Das Verhältniss 4 : 3 : 4 : 3 führt zu dem Ausdruck



der nur deswegen zu tadeln wäre, weil das erste Glied basischer ist als das zweite.

Viel einfacher ist die Deutung in der zweiten Art, wenn man das Verhältniss 4 : 2 : 4 annimmt, denn dann besteht der R. lediglich aus Bisilic-Bialuminat,



Die At. von Eisenoxydul und Magnesia verhalten sich in

1 b = 4 : 3	5 b = 5 : 7
3 = 5 : 6	6 = 6 : 5
4. 5 a = 4 : 4	

Nach dem Angeführten sind Chlorit und Ripidolith chemisch verschieden. Bekanntlich hielt man beide früher für sechsgliedrig, bis Kokscharow dass der Chlorit von Achmatowsk zwei- und eingliedrig sei.

Der Chlorit (Klinochlor) ist optisch zweiaxig, der Pennin und der Lebergit dagegen sind nach Descloizeaux einaxig, was indessen in Betreff des ersten von Heusser geläugnet wird.

1) Mit 0,47 Manganoxydul.

2) Desgl. 0,62.

Leuchtenbergit ist ein zwei- und eingliedriger Chlorit (was der Angabe optischen Verhaltens entgegen ist), der nach Kennigott mit Granat vorkommt. Nach Volger ist er ein Zersetzungsprodukt von Glimmer.

Titel: S. Varrentrapp. — Craw: Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 339. XIII, 222. J. f. Chem. LV, 424. LVI, 343. — Damour (Descloizeaux): Ann. Mines V. Sér. XI, 264. Classe: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IX, 396. Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 324. Ztsch. d. Ges. II, 432. — Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 48. LIII, 24. — v. Kobell: Arch. XII, 42. J. f. pr. Chem. XVI, 470. Ann. Chem. Pharm. XL, 244. — Komov: Verh. Petersb. min. Ges. 1842, 64. — Mac-Donnel: Lieb. Jahresb. 1852. 877. Frignac: Bibl. univ. 1844. Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 56. — Merz: Kennigott 1858. 62. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 444. — Schweizer: Eben- 523. — Smith: Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 304. — Varrentrapp: Pogg. XLVIII, 485.

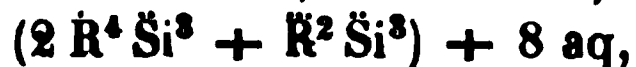
chlorit. Schmilzt v. d. L. nur in einzelnen Fasern und reagiert mit den auf Kieselsäure und Eisen.

d von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen.

1 meinen Versuchen enthält dieses chloritähnliche faserige Mineral = 2,76) von Harzburg:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,88	24,24
Thonerde	10,96	4,59
Eisenoxyd	8,72	2,64
Eisenoxydul	8,96	2,00
Magnesia	20,00	7,90
Kalk	0,68	0,24
Wasser	10,18	9,05
	<hr/> 100,38	

erstoff von R : R̄ : Si : H = 4,2 : 3 : 9 : 3,9, d. h. fast 4 : 3 : 9 : 4,



enn man die Thonerde zur Säure rechnet, R, Fe : Si, Al : H = 4 : 2 :

, gleich dem Ripidolith, Bisilikat und Bialuminat,



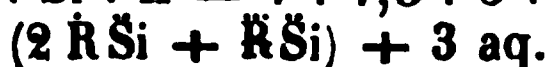
Pogg. Ann. LXXVII, 237.

lanolith. Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen Perle. Wird Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

h Wurtz enthält dies chloritähnliche Mineral (sp. G. = 2,69) von Brown, Massachusetts (nach Abzug von 12,77 p. C. Kalkspath):

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,24	48,34
Thonerde	4,48	2,09
Eisenoxyd	23,13	6,94
Eisenoxydul	25,09	5,57
Natron	1,85	0,48
Wasser	10,21	9,07
	<hr/> 100.	

erstoff von R : R̄ : Si : H = 4 : 4,5 : 3 : 4,5,



Legt man die Thonerde zur Säure, so ergibt sich das Verhältniss 0,7, fast wie beim Chlorit.

Das Mineral erinnert zugleich an den Hisingerit.

Dana: Min. 288.

Eisenchlorit (Delessit, Grengesit). Verhält sich wie Chlorit. 3 Säuren zersetzt.

1. La Grève bei Mielen. Im Porphyr. Delesse.
2. Oberstein. In Blasenräumen des Mandelsteinporphyrs. Derselbe.
3. Zwickau. Desgleichen. Derselbe.
4. Grengesberg, Dalarna. Auf dem Magneteisensteinslager. Hisinger.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	34,07	29,08	29,45	27,84
Thonerde	45,47	42,00	48,25	44,34
Eisenoxyd	17,54		—	—
Eisenoxydul	4,07	—	15,12	25,63
Manganoxydul	—	—	—	2,18
Magnesia	19,14	12,23	15,32	14,34
Kalk	0,46	3,70	0,45	—
Wasser	11,55	12,99	12,57	12,55
	99,30	100.	99,33	96,79

Das Sauerstoffverhältniss ist

	R : R̄ : Si : H	R (Fe) : Si (Al) : H
in 4	= 2,4 : 3 : 3,9 : 2,5	1 : 4,7 : 0,8
— 3	= 3,4 : 3 : 5,4 : 4,0	1 : 2,4 : 1,1

Dieses in Gesteinen so häufige Mineral verdient weitere Untersuchung. Setzt man in No. 4 das Verhältniss 2 : 3 : 4 : 2½, so erhält man



Das Verhältniss 4 : 4,7 : 0,8 ist wie beim Chlorit.

Delesse: Ann. Mines IV. Sér. XII, 495. XVI, 520. — Hisinger: Suckewaldendst. Erz- u. Gesteinslager im schwed. Urgeb. 1834. S. 50.

Voigtit nannte Schmid ein glimmer- oder chloritähnliches Mineral einer Art Schriftgranit vom Ehrenberg bei Ilmenau.

Grüne weiche Blättchen, meist durch Verwitterung braun, sp. G. Giebt beim Erhitzen Wasser, blättert sich v. d. L. stark auf, wird dunkel, schmilzt leicht zu einem schwarzen Glase und reagirt mit den Flüssen. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, wobei sich aufquellende Säure abscheidet und eine gelbe Auflösung entsteht. Enthält nach Sch

		Sauerstoff.
Kieselsäure	33,02	17,13
Thonerde	43,08	6,11
Eisenoxyd	33,15	9,94
Magnesia	7,28	2,91
Kalk	1,99	0,57
Natron	0,96	0,24
Wasser	9,52	8,46
	99,00	

Pyrosklerit.

Verliert das Wasser erst in sehr starker Hitze vollständig. Schmilzt v. schwer zu einem grauen Glase und reagirt mit den Flüssen schwach auf C. Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Nach v. Kobell besteht der P. von der Insel Elba aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,03	19,22
Thonerde	43,50	6,80
Chromoxyd	4,43	0,44
Magnesia	34,62	12,65
Eisenoxydul	3,52	0,78
Wasser	41,00	9,78
	<u>98,10</u>	

Sauerstoff von

$$\begin{array}{lcl} R : R : Si : H & & R : Si, Al : H \\ = 6^1) : 3 : 8,6 : 4,4 & & 1 : 4,9 : 0,7 \end{array}$$

Das Verhältniss $6 : 3 : 9 : 4\frac{1}{2} = 4 : \frac{1}{2} : 4\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ führt zu
 $(6 R^2 Si + Al^2 Si^2) + 9 \text{ aq. (I).}$

Vielleicht ist aber $6 : 3 : 8 : 5$ richtiger, was die noch einfachere Form
 $(3 R^2 Si + Al Si) + 5 \text{ aq. (II).}$

gibt.

Wird die Thonerde als Aluminat gedacht, so erhält man
 $(9 R Si + R^2 Al^2) + 9 \text{ aq.}$

v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 51.

Kämmererit.

Giebt beim Erhitzen brenzliches Wasser. Blättert sich v. d. L. etwas schmilzt aber nicht, und reagirt mit den Flüssen auf Chrom.

Wird von Schwefelsäure zersetzt.

1. Bissersk, Gouv. Perm. Hartwall.
2. See Atkul am Ural. a) Krystallisirt, b) derb (Rhodochrom). Herma
3. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. a) Genth. b) Brush u. Smil

	1.	2.		3.	
		a.	b.	a.	b.)
Kieselsäure	37,0	30,58	34,64	32,98	33,28
Thonerde	44,2	45,94	40,50	41,44	40,60
Chromoxyd	4,0	4,99	5,50	6,85	4,72
Magnesia	34,5	33,45	35,47	35,22	36,00
Eisepoxydul	4,5	3,32	4,80	4,29	4,60
Kalk	4,5	—	—	0,38 ³⁾	0,35
Wasser	43,0	42,05	42,03	43,12	42,95
	<u>99,7</u>	<u>100,33</u>	<u>99,94</u>	<u>100,95</u>	<u>99,50</u>

1) Wenn der Verlust = Magnesia, 6,8.

2) Mittel zweier Analysen.

3) Darin 0,40 Kali und ausserdem etwas Lithion.

Sauerstoffverhältniss:

	R : R̄ : Si : H	R : Si, R̄ : H
1	= 5,9 : 3 : 8,3 : 5,0	1 : 1,9 : 0,9
2a	= 4,4 : 3 : 5,3 : 3,6	1 : 2,0 : 0,9
2b	= 6,6 : 3 : 8,2 : 4,9	1 : 1,7 : 0,7
3a	= 6,0 : 3 : 7,0 : 4,8	1 : 1,7 : 0,8
3b	= 7,0 : 3 : 8,0 : 5,4	1 : 1,6 : 0,8

das Verhältniss 6 : 3 : 8 : 5 anzunehmen, so stimmt der K. mit dem erit nach Formel II ganz überein. In der That zeigt auch Hartwall's (No. 1) die grösste Aehnlichkeit mit der von Kobell. In den übrigen eriten ist mehr Chromoxyd vorhanden, denn die At. von Chromoxyd und Silice verhalten sich in:

$$\begin{aligned} 2a &= 1 : 5 \\ 2b \text{ u. } 3b &= 1 : 3 \\ 3a &= 1 : 2\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Wenn man die Thonerde und das Chromoxyd elektronegativer genommen, so würde No. 1 und 2a zu Bisilikat und Bialuminat, nämlich

$$\begin{aligned} 1 &= (9 \text{ R Si} + \text{R}^3 \text{ Al}^2) + 12 \text{ aq.} \\ 2a &= (6 \text{ R Si} + \text{R}^3 \left\{ \frac{\text{Al}}{\text{Cr}} \right\}^2) + 9 \text{ aq.}, \end{aligned}$$

Wie die drei letzten Analysen sich gerade so wie die des Chlorits verhalten. Es scheint, dass Pyrosklerit und Kämmererit, ausser durch die Menge des Oxyds, sich chemisch nicht unterscheiden. Auch die übrigen Eigenschaften ihrer Vereinigung nicht entgegen stehen.

Quentz: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 488. — Hartwall: Berz. Jahresb. XXIII, 266. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 22. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 44.

Mineral. Schmilzt v. d. L. ausserordentlich an, indem er sich dabei wurmförmig und schmilzt leicht zu einem gelblichgrünen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Vermont. Thomson.

Leicester, Massachusetts. Sp.G. = 2,756. Crossley.

	1.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	49,08	35,74	18,55
Thonerde	7,28	16,42	7,67
Magnesia	16,96	27,44	10,98
Eisenoxydul	16,12	10,02	2,22
Wasser	10,27	10,80	9,15
	99,71	99,92	

Die Analysen weichen bis auf das Wasser ganz von einander ab. Das von Crossley untersuchte Mineral giebt das Sauerstoffverhältniss $\text{R} : \text{Al} : \text{Si} : \text{H} = 5,4 : 8 : 7,2 : 8,6$, woraus man keine einfache Formel construiren kann, man müsste denn das des Pyrosklerits (No. 4) annehmen.

Wenn man die Thonerde dagegen elektronegativer genommen, so ist $\text{R} : \text{Si, Al} : \text{H} = 1 : 2 : 0,7$, woraus man das Mineral als



ist.

Crossley: Dana, Min. 294. — Thomson: Outl. I, 373.

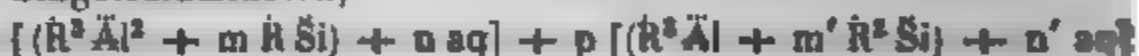
Allgemeine Bemerkungen über die Chloritgruppe.

Unstreitig enthält die Gruppe des Chlorits noch andere Glieder, als die angeführten genügen um darzuthun, dass ihre Zusammensetzung feststeht.

Es darf daher zur Zeit auf die Formeln kein sonderliches Gewicht werden, wiewohl nicht unbemerkt bleiben mag, dass die grösste Analogie Constitution dann hervortritt, wenn man die Thonerde als Säure betrachtet. Denn dann erscheinen alle Glieder theils als isomorphe Mischungen von Singuloaluminaten mit Bisilikat



wo $m = 4/3, 4, 6, 8, 9$, $n = 3, 4, 6, 8, 9, 12$ ist, (Ripidolith, Apophyllit, Epichlorit, Metachlorit, Pyrosklerit, Kämmererit und Vermiculit), theils als isomorphe Mischungen von Bisilikaten und Bialuminaten mit Singuloaluminaten und Singuloaluminaten,



wohin der Chlorit, Eisenchlorit und Melanolith gehören würden. Bezeichnet man $p = 1, m = n = n' = 6, m' = 3$.

Eine Isomorphie beider Abtheilungen ist vorhanden, wenn der Chlorit wie es nach G. Rose und Kokscharow sehr wahrscheinlich ist, die Isomorphie besitzt.

c. Anderweitige Silikate.

Thorit (Orangit).

Wird beim Erhitzen braunroth, und ist v. d. L. unschmelzbar. Borax Eisenreaktion; das gesättigte Glas wird beim Abkühlen unklar; phosphorsalz bleibt ein Kieselskelett; mit Soda auf Kohle entsteht eine gelbe Masse, auf Platin Manganreaktion.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich Chlor entwickelt.

In diesem seltenen Mineral von Löfvén bei Brevig, Norwegen, hat Berzelius die Thonerde.

1. Analyse des Th. von Berzelius.

2. Schwarzer fast glasiger Th., sp. G. = 4,686. Bergemann.

	1.	2.
Kieselsäure	49,34	49,24
Thonerde	58,94	57,00
Eisenoxyd	3,46	
Manganoxyd	2,43	
Uranoxyd	4,64	
Kalk	2,62	
Magnesia	0,36	
Kali	0,45	
Natron	0,44	
Bleioxyd	0,82	
Zinnsäure	0,04	
Thonerde	0,06	
Wasser	9,66	9,47
	<hr/> 99,54	

Umstand, dass sich bei der Zersetzung des Th. Chlor entwickelt, zum
 , dass Manganoxyd vorhanden ist, die grosse Zahl der Basen über-
 at Berzelius zu der Annahme geführt, der Th. sei ein Gemenge, worin
 iesselsaure Thorerde mit 2 At. Wasser (Singulosilikat).



ptmasse, nämlich 74,5 p. C. ausmache.

angit. Orangefarbiges Mineral von Brevig, dessen sp. G. = 5,19
 ur), 5,34 (Krantz), 5,397 (Bergemann) ist. Dekrepitirt schwach,
 h vorübergehend braun, und verglimmt z. Th. mit lebhaftem Licht. Ist
 unschmelzbar.

let mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte und eine intensiv gelbe Auf-
 Wird nach dem Glühen von dieser Säure wenig angegriffen, aber von
 lsäure vollkommen zersetzt.

gemann glaubte in diesem Mineral ein neues Oxyd, Donaroxyd, gefun-
 haben, Berlin und Damour erklärten es für Thorerde, und Berge-
 elbst hat die grosse Aehnlichkeit, vielleicht Identität beider anerkannt.

	a. Bergemann.	b. Damour.	c. Berlin.
Kieselsäure	17,69	17,52	17,78
Thorerde	71,25	71,65	73,29
Uranoxyd	—	1,13	0,96 ⁴⁾
Eisenoxyd	0,34	0,34	
Manganoxyd	0,21 ¹⁾	0,28	—
Kalk	4,04 ²⁾	4,59	0,92
Natron	0,30	0,33	—
Kali		0,44	—
Bleioxyd	—	0,88	—
Thonerde	—	0,17	—
Wasser	6,90	6,44 ³⁾	7,12
	400,70	400,44	400,07

mour glaubt, das Mineral sei



mour ist zugleich der Ansicht, dass der Thorit nicht den von Berze-
 n zugeschriebenen Wassergehalt besitze, sondern dass er und der Orangit
 Verbindung seien. Nur Beimengungen hätten die Differenzen in den
 nen Wassermengen hervorgerufen.

theoretische Zusammensetzung der halbkieselsauren Thorerde würde

$\text{Th}^2\text{Si} + 4 \text{ aq.}$	$2 \text{ Th}^2\text{Si} + 3 \text{ aq.}$	$\text{Th}^2\text{Si} + 2 \text{ aq.}$
4455 = 17,32	2 Si = 770,0 = 17,18	Si = 385 = 16,75
5064 = 75,93	4 Th = 3376,0 = 75,30	2 Th = 4688 = 73,45
450 = 6,75	3 aq = 337,5 = 7,52	2 aq = 225 = 9,80
6669 100.	4483,5 100.	2298 100.

id Magnesia.

id Kohlensäure.

elsberg's Mineralchemie.

3) Spur Kohlensäure.

4) Nebst Zinn- und Vanadinoxyd.

Sollte nicht die mittlere Formel die wahrscheinlichste sein?

Nach Zschau ist der Orangit viergliedrig und isomorph mit der Formel der Endkanten des Quadratoktaeders $\approx 123\frac{1}{2}^\circ$, der Seitenkanten $\approx 123^\circ$ und mit diesem zuweilen in paralleler Stellung verwachsen. Man kann auch die vielfache Analogie der Thorerde mit der Zirkonsäure Formel Th Si für jene zulässig mache, und dass der Thorit oder Orangit ursprünglich wasserfrei ist, analog dem Zirkon als Th Si zu bezeichnen.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXXII, 561. LXXXV, 558. — Berlin: LXXXV, 556. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl 1820. Pogg. Ann. XV, 555. — Pogg. Ann. LXXXV, 555 u. Recherches chimiques sur un nouveau minéral présenté à l'Acad. des sc. le 8 Mai 1852. Vom Verf. mitgetheilt. — Zschau: Ser. II Ser. XXVI, 359.

Cerit.

V. d. L. ist er unschmelzbar, erhält aber eine gelbliche Farbe. In der äußeren Flamme langsam zu einem sehr dunkelgelben Glase, welches beim Erkalten heller, fast farblos wird, und in diesem Zustande zerfällt werden kann; in der inneren Flamme zeigt sich schwache Reaktion. Phosphorsalz verhält sich ähnlich, nur bleibt ein Kieselskelet. Soda löst ihn nicht auf, schmilzt aber mit ihm halb zu einer dünnen schlackigen Masse zusammen.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn unter Abscheidung von gelbem Pulver, jedoch nicht reiner Kieselsäure.

Seit Cronstedt's Zeiten als röthlicher Tungstein bekannt, von dem man für ein Silikat aus Eisen und Kalk gehalten, wurde der C. von einer Grube bei Riddarhyttan in Westmanland zuerst von Klaproth näher untersucht, welcher darin einen neuen Körper, von ihm Ochrocerit genannt, entdeckte. Hisinger und Berzelius machten fast gleichzeitige Entdeckung, und nannten das Metall des neuen Oxyds Cerit. Mineral selbst Cerit. Nächste Klaproth und Hisinger gab auch Vauquelin eine Analyse.

Im J. 1839 fand Mosander, dass das Cer ein Gemenge von drei Elementen: Cer, Lanthan und Didym ist; die neueren Analysen des Cerits von Mosander und Kjerulf sind mit Rücksicht auf diese Entdeckung ausgeführt.

	Klaproth.	Hisinger.	Vauquelin.	Hermann.
Kieselsäure	34,5	48,00	47	48,78
Ceroxydul				34,05
Lanthanoxyd	53,2	68,59	67	39,04
Didymoxyd				
Eisenoxydul	3,2	4,80	4,8	0,48
Kalk	4,2	4,25	2	—
Wasser	5,0	9,60	12	40,65
	97,4	99,24	99,8	100.

Klaproth zerlegte den C. durch Königswasser, und nahm das bleibende, was unstreitig noch unzersetztes Mineral enthält, für ein

beträgt die Menge derselben in seiner Analyse bei weitem mehr als in
rigen.⁴⁾

ermann fand 4,62 p. C. Kohlensäure, 3,53 Eisenoxyd, 3,56 Kalk, 0,27
oxyd, 4,68 Thonerde. In obiger Analyse ist die Kohlensäure als Carbo-
n Kalk, Eisen- und Manganoxydul, auch die Thonerde abgezogen.

Jerulf fand 3,27 p. C. Molybdänglanz und 0,48 Wismuthglanz bei-
gt.

ni Gelegenheit einer Untersuchung gewisser Cerverbindungen habe ich
ch auch die Analyse des Cerits mehrfach wiederholt.

er Glühverlust betrug:

über der Lampe:	über dem Gebläse:	im Wasserstoffstrom:
4,73	5,23	5,45
4,97	5,20	5,53
	6,40	6,44
		7,97

tel der 3—8. Bestimmung ist

5,74 p. C.

ch Zersetzung des Minerals mittelst Chlorwasserstoffsäure oder Königs-
abgeschiedene Kieselsäure war niemals rein; sie betrug in 4 Versuchen

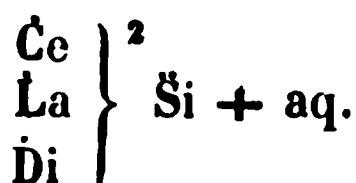
29,6—28,3—23,0—20,3 p. C.

	a.	b.	c.	d.	e.
ure		18,41	17,88		20,43
dul	20,60	64,42	64,68		
n- u. Didymoxyd		6,92	7,64		
		1,25	1,36	1,43	1,85
xydul		1,41	1,67	2,98	2,70

als Mittel von a, b, c und e für die Säure, von b und c für die Basen, als den
ersten Versuchen, ist:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	49,48	9,96
Ceroxydul	64,55	9,50
Lanthan- u. Didymoxyd	7,28	0,90
Kalk	1,31	0,87
Eisenoxydul	1,54	0,84
Wasser	5,71	5,09
	99,57	

er ist der Sauerstoff des Wassers, der Basen und der Säure = 1 : 2 : 2,
s der Cerit eine isomorphe Mischung von halbkieselsaurem Cer-
il, verbunden mit 1 At. Wasser, mit den Silikaten von Lanthan-,
oxyd etc. ist



Jerulf bemerkt, dass der C. durch Chlorwasserstoffsäure oder Königswasser
zersetzt sei. Er erhielt auf diese Weise 32 p. C. Kieselsäure, die zwar rein zu sein
allein fast zur Hälfte aus Ceroxyden bestand. Dasselbe habe ich gefunden.

Als der durch Chlorwasserstoffsäure zersetzte Antheil des Cerths derjenige, welcher in der abgeschiedenen Kieselsäure noch enthalten vergleichsweise untersucht wurden, ergab sich die Zusammensetzung auf das Wasser:

	A.	B.
Kieselsäure	49,64	49,77
Ceroxydul	74,20	63,46
Lanthan- u. Didymoxyd	6,33	13,94
Kalk	4,47	0,74
Eisenoxydul	4,36	2,42
	100.	100.

Der letztere war also doppelt so reich an dem Silikat von Lanthan als das reine Cersilikat



enthält:

1 At. Kieselsäure	=	385,0	=	20,84
2 - Ceroxydul	=	1350,0	=	73,07
4 - Wasser	=	112,5	=	6,09
		1847,5		100.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXX, 493. — Hisinger u. Berzelius: III, 367. Gehlen's N. J. II, 397. — Kjerulf: Ann. Chem. Pharm. LXXX Klaproth: Beitr. IV, 140. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVII, 334.

Tritomit. Ein von Weibye aufgefundenes Mineral, angeblich in Tetraedern krystallisirt, sp. G. = 4,16 — 4,66 (3,908 Forbes), bei Brevig, Norwegen.

Giebt in der Hitze schwache Fluorreaktion. Brennt sich v. d. bläht sich etwas auf, erhält Risse, und zerspringt zuweilen mit Geräusch mit Borax in der äusseren Flamme ein rothgelbes, nach dem Abkühlen farbloses Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung in ein verwandelt.

	a. N. Berlin. ¹⁾	b. Forbes.
Zinnsäure	4,62 ²⁾	3,95
Wolframsäure		
Kieselsäure	20,13	24,46
Thonerde	2,24	2,86
Ceroxyd	40,36	37,64
Lanthanoxyd	15,44	12,44
Yttererde	0,46	4,64
Kalk	5,15	4,04
Magnesia	0,22	0,09
Eisenoxydul	4,83	2,68
Manganoxydul	—	4,40
Natron	4,46	0,33
Glühverlust	7,86	8,68
	99,44	99,58

¹⁾ Approximative Analyse.

²⁾ Nebst Mangan und Kupfer.

Die Zusammensetzung lässt sich nicht ermitteln, so lange nicht bestimmt wie viel Ceroxydul neben Ceroxyd vorhanden ist, was beide Untersucher stimmt haben.

Forbes macht es zweifelhaft, ob die Krystalle der untersuchten Substanz gehören; er scheint sie für Thorit (Orangit) zu halten.

Berlin: Pogg. Ann. LXXIX, 299. — Forbes: Edinb. N. phil. J. II. Ser. III, 59.

Kieselzinkerz.

Schmilzt v. d. L. nur schwer an den Kanten, wird weder für sich noch Soda auf Kohle wesentlich verändert, mit Soda und Borax aber vollständig in Bildung eines weissen Zinkbeschlags reducirt.

Wird durch Säuren, auch durch Essigsäure, leicht zersetzt, wobei sich artartige Kieselsäure abscheidet. Dasselbe geschieht nach vorgängigem Glühen. Auch in Kalilauge ist es auflöslich.

Limburg. a) Berthier. b) Berzelius.

Aus dem Breisgau. Berthier.

Altenberg bei Aachen. Sp. G. = 3,43—3,49. Monheim.

Moresnet, Belgien. Schmidt.

Tarnowitz, Oberschlesien. Rammelsberg.

Santander, Spanien. Glebsattel.

Betzanya, Ungarn. a) Smithson. b) Monheim.

Leadhills, England. Thomson.

Nertschinsk, Sibirien. a) Sehr dünne Krystalle, sp. G. = 3,435. b) Grosse Krystalle, sp. G. = 3,874. Hermann.

	1.		2.	3.	4.	5.	6. ¹⁾
	a.	b.					
Kohlensäure		0,54		0,34	1,02		
Kieselsäure	25	24,89	25,5	24,85	24,44	24,99	25,30
Zinkoxyd	66	66,84	64,5	66,40	66,48	68,66	67,74
Bleioxyd	—	0,27 ²⁾	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	—	0,22	0,72	—	—
Wasser	9	7,46	10,0	7,49	7,02	7,75	7,58
	100.	100.	100.	99,27	99,68	101,40	100,62

	7.		8.	9.	
	a.	b.		a.	b.
Kohlensäure		0,35			
Kieselsäure	25,0	25,34	23,2	25,96	25,38
Zinkoxyd	68,3	67,02	66,8	65,66	62,85
Bleioxyd	—	—	—	—	2,70
Eisenoxyd	—	0,68	—	—	—
Wasser	4,4	7,58	10,8	8,38	9,07
	97,7	100,97	100,8	100.	100.

K. von Wiesloch, Baden, untersuchte Riegel.

¹⁾ Nach Abzug von 9,85 p. C. beigemengter Zinkblüthe.

²⁾ Zinnhaltig.

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 2 : 2 : 1, so ist das eine Verbindung von 4 At. halbkieselsaurem Zinkoxyd und 1 Wasser,

$$\text{Zn}^2\text{Si} + \text{aq.}$$

4 At. Kieselsäure	=	385,0	=	25,49
2 — Zinkoxyd	=	4013,2	=	67,06
1 — Wasser	=	112,5	=	7,45
		4510,7		100.

Einige Abänderungen, z. B. von Nertschinsk (No. 9 b.), enthalten ein wenig isomorphen Bleiverbindung



beigemischt (4 At. gegen 60 At. des Zinksilikats).

Berthier: J. des Mines XXVIII, 341. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. Schwgg. J. XXX, 318. — Glauchsattel: In mein. Laborat. — Hermann: Chem. XXXIII, 98. — Monheim Verh. d. nat. V. pr. Rh. 1848. 157. — Riegel: f. pr. Pharm. XXIII, 352. — Schmidt: J. f. pr. Chem. LI, 257. — Smithson Transact. 1803. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 448.

Dioplas.

Schwärzt sich beim Erhitzen. Färbt nach v. Kobell die Löthrohre grün. V. d. L. auf Kohle wird er in der äusseren Flamme schwarz, in der innern roth, ohne zu schmelzen. Giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Kupfers und der Kieselsäure.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt. Nach Damour greift ihn Kalilauge nicht an, während reines und saures Ammoniak flockige Kieselsäure abscheiden und eine blaue Auflösung geben.

Die erste Analyse des D. rührt von Lowitz her.

	Lowitz. Vauquelin.		Hess.		Damour.
			a.	b.	
Kieselsäure	33	43,18	36,60	36,85	36,47
Kupferoxyd	55	45,46	48,89	45,10	50,10
Wasser	12	11,36	42,29	44,32	11,40
Eisenoxyd	—	—	2,22	—	0,42
Kalk	—	—	—	3,38	CaC 0,35
Magnesia	—	—	—	0,22	98,74
Thonerde	—	—	—	2,36	
	100.	100.	100.	99,43	

In den neueren Analysen verhält sich der Sauerstoff des Wassers, des Kupferoxyds und der Säure annähernd = 1 : 1 : 2. Der D. ist demnach eine Verbindung von 4 At. einfach kieselsaurem Kupferoxyd und 1 Wasser,

$$\text{CuSi} + \text{aq.}$$

4 At. Kieselsäure	=	385,0	=	38,74
1 — Kupferoxyd	=	496,6	=	49,95
1 — Wasser	=	112,5	=	11,31
		994,1		100.

Damour: Ann. Chim. Phys. VII Sér. X. → Hess: Pogg. Ann XVI, 360. — Vauquelin: Ann. Mines XII, 345.

Kieselkupfer.

Ist v. d. L. unschmelzbar, färbt die Flamme grün, und giebt mit den Flus-Kupferreaktion.

Wird von Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Hierher gehören mehrere Verbindungen, von denen mit Sicherheit sich fol-
b unterscheiden lassen.

I. Bisilikate.

Sommerville, New-Jersey. Bowen.

Franklin, New-Jersey. Beck.

Bogosłowsk am Ural. a) Berthier. b) v. Kobell.

Strömsheien in Sättersdalen, Norwegen. Scheerer.

Lake Superior. Rammelsberg.

	1.	2.	3.		4.	5.
			a.	b.		
Kieselsäure	37,25	40,0	35,0	36,34	35,14	32,55
Kupferoxyd	45,17	42,6	39,9	40,00	43,07	42,32
Eisenoxyd	—	1,4	3,0	1,00	1,09 ¹⁾	1,63
Kalk	—	—	—	—	—	1,76
Magnesia	—	—	—	—	—	1,06
Wasser	47,00	16,0	21,0	20,20	20,36	20,68
	99,42	100.	Bergart 1,1	2,10	99,66	100.
			100.	99,84		

Obwohl die Resultate nicht ganz übereinstimmen, was wohl in Beimengun-
des derben Minerals seinen Grund hat, so scheinen sie doch für alle diese
etäten eine Verbindung von 1 At. Bisilikat von Kupferoxyd mit
1. Wasser anzudeuten,



1 At. Kieselsäure	= 385,0	= 34,83
1 - Kupferoxyd	= 496,6	= 44,82
2 - Wasser	= 225,0	= 20,35
	1106,6	100.

Hierher gehört auch das Kupferblau von der Grube Herrensegen im
ppachthale Badens, worin Plattner 45,5 p. C. Kupferoxyd fand.

Gemenge von Kupfersilikat und Carbonat sind die Kieselkupfer von Siegen
von Canaveilles bei Prades in den Pyrenäen, welche Ullmann und Ber-
er untersucht haben. Auch das Kupferblau von den Turjinschen Gruben
Jral ist nach G. Rose ein Gemenge von Silikat und Carbonat.

Kupferpecherz. 1. Braune sinterartige Bildung aus den Gruben von
insk am Ural. 2) Von Zomelahuacan, Mexiko.

1) Mit Al, Ca, K.

	1.	2.
	a.	b.
	Damour.	v. Kobell.
		Rammelsberg.
Kieselsäure	17,95	9,66
Kupferoxyd	42,42	43,00
Eisenoxyd	50,85	59,00
Wasser	20,55	48,00
	<u>101,77</u>	<u>99,66</u>
		Ca, Mg 0,40
		<u>98,37</u>

Es ist mithin ein Gemenge von wechselnder Zusammensetzung. Kobell lässt es sich als bestehend aus 70 p. C. Brauneisenstein Fe_2O_3 30 p. C. $\text{CuSi} + 2 \text{ aq}$ betrachten. Zieht man in Damour's Analyse Brauneisenstein ab, so bleibt ein Kupfersilikat $= \text{CuSi}^2 + 4 \text{ aq}$, so da leicht auch Eisenoxydsilikat vorhanden sein kann.

Ein wasserreicheres Hydrat ist das K. von Nischne-Tagil, welches Nordenskiöld enthält:

Kieselsäure	31,45
Kupferoxyd	37,31
Eisenoxydul	0,40
Wasser	31,18
	100,34

Es ist wahrscheinlich



Bei 100° verliert es ungefähr drei Viertel seines Wassergehalts.

II. Trisilikate.

1. Sommerville, New-Jersey. Berthier.

2. Chile. Kittredge.

	1.	2.
Kieselsäure	35,4	40,09
Kupferoxyd	35,1	27,97
Eisenoxydul	—	4,94
Kalk	—	4,49
Magnesia	—	0,78
Wasser	28,5	24,73
	99,0	100.

Diese Substanzen scheinen Verbindungen von 1 At. Trisilikat von Cu mit 6 At. Wasser zu sein,



3 At. Kieselsäure	$= 1155,0 = 40,89$
2 - Kupferoxyd	$= 993,2 = 35,08$
6 - Wasser	$= 675,0 = 24,03$
	2823,2 100.

Doch dürfte die Existenz dieser Verbindung noch zu bestätigen sein.

Ein grüner erdiger Ueberzug auf gediegenem Kupfer von Chile best Berthier aus: 7,1 Kieselsäure, 40,1 Schwefelsäure, 46,8 Kupferoxyd, 45,0 Wasser, 48,5 Bergart.

Beek: Am. J. of Sc. XXXVI, 444. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 395. Ann. Mines, III Sér. XIX. 698. Schwgg. J. LXVIII, 499. — Bowen: Am. J. of Sc. VIII, 448. Schwgg. J. XLIII, 344. — Damour: Ann. Mines III Sér. XII. J. f. pr. Chem. XIII, 354. — Kittredge: In meinem Laborat. — v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 254. J. f. pr. Chem. XXXIX, 208. — Nordenskiöld: Privatmittheilung. — Plattner: J. f. pr. Chem. X, 544. — Rammelsberg: Ztschrft. d. geol. Ges. VI, 677. — G. Rose: Reise a. d. Ural I, 444. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 289. — Ullmann: Syst.-tabell. Übers. d. Min. 275.

Samuelovitz. Dünner blauer Ueberzug auf Malachit von Nischne-Tagil, sp. G. = 3,25; A. Nordenskiöld aus 40,22 Phosphorsäure, 34,35 Kieselsäure, 33,44 Kupferoxyd, Magnesia, 0,53 Thonerde, 28,03 Wasser bestehend. Ist vielleicht ein Gemenge.

Verh. Petersb. min. Ges. 4857—58. S. 464.

II. Silikate von Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

Phenakit.

V. d. L. unveränderlich; giebt mit den Flüssen farblose Gläser, schmilzt wenig Soda zu einer milchweissen Kugel; mit einer grösseren Menge bildet es aufgeschwollene unschmelzbare Masse.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Ilmengebirge im Ural. Hartwall.

Framont im Elsass. G. Bischof.

	1.	2.
Kieselsäure	55,14	54,40
Beryllerde	44,47	45,57
Kalk u. Magnesia	—	0,09
	<hr/> 99,61	<hr/> 100,06

Der Sauerstoff von Basis und Säure gleich ist, so ist der Ph. halbkieselre Beryllerde (Singulosilikat)



$$3 \text{ At. Kieselsäure} = 4455 = 53,96$$

$$2 - \text{Beryllerde} = 946 = 46,04$$

$$\hline 2401 \quad 100.$$

Bischof: Pogg. Ann. XXXIV, 525. — Hartwall: Berz. Jahresb. XIII, 457. Pogg. Ann. XXXI, 57.

Beryll.

Im Feuer des Porzellanofens unschmelzbar (Klaproth). V. d. L. runden dünne Splitter nach langem Blasen, und bilden eine blasige Schlacke. Leichtiger B. wird in der Hitze milchweiss. In Borax löst er sich zu einem Leusen (der Smaragd zu einem schwachgrünlichen) Glase. Phosphorsalz löst

ihn langsam auf, und giebt ohne Kieselabscheidung eine opalisirende Perle. Soda entsteht in der Hitze eine klare Auflösung. Einige Berylle geben bei der Reduktionsprobe Spuren von Zinn.

Er wird von Säuren nicht angegriffen, der heftig geglüht wird nach v. Lebell von Schwefelsäure etwas zersetzt.

Vauquelin erkannte zuerst die Natur des Berylls und dessen Identität mit dem Smaragd durch Entdeckung der Beryllerde; er zeigte, dass ein Gehalt an Chrom die Färbung des Smaragds bedingt (was indessen nach Hofmeister'scher Analyse nicht der Fall wäre). Berzelius fand später im schwedischen Beryll eine kleine Menge von Zinnsäure und Tantalsäure.

Goshenit und Davidsonit sind Beryll. Der Letztere ist von Breithaupt, Plattner und Lampadius erkannt worden.

A. Beryll.

1. Sibirien. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Dumenil. d) Thomson
2. Somero in Finland. Moberg.
3. Tamela in Finland. Moberg.
4. Broddbo bei Fahlun. a) Berzelius. b) C. Gmelin.
5. Fossum in Norwegen. Scheerer.
6. Heidelberg. Bornträger.
7. Zwiesel in Baiern. a) Mayer. b) Rammelsberg.
8. Sägemühle bei Tirschenreuth in Baiern. Müller.
9. Schwarzenbach in Baiern. Müller.
10. Rosenbach, Schlesien. Sp. G. = 2,65. Hofmeister.
11. Killiney bei Dublin Mallet.
12. Limoges, Frankreich. C. Gmelin.
13. Australien. Schneider.

B. Smaragd.

1. Muzo bei Santa Fe de Bogota in Neu-Granada. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Schlieper. d) Lewy.
2. Heubachthal im Pinzgau. Sp. G. = 2,63. Hofmeister.

	A.					
	1.				2.	3.
	a.	b.	c.	d.		
Tantalsäure	—	—	—	—	0,28	0,10
Kieselsäure	68	66,45	67,0	66,86	67,36	66,61
Thonerde	15	16,75	16,5	18,41	16,46	16,51
Beryllerde	14	15,50	14,5	12,53	12,75	12,75
Eisenoxyd	1	0,60	1,0	2,00	1,50	3,03
Kalk	2	—	0,5	—	—	—
	<u>100.</u>	<u>99,30</u>	<u>99,5</u>	<u>99,80</u>	<u>98,35</u>	<u>99,00</u>

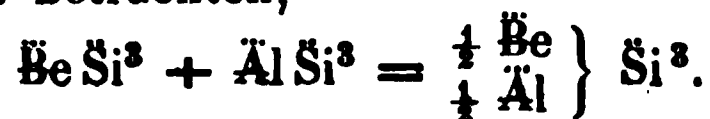
	4.		5.	6.	7.	
	a.	b.			a.	b.
Tantalsäure	0,72	—	—	—	—	—
Kieselsäure	68,35	69,70	67,00	66,90	66,56	65,17
Thonerde	17,60	16,83	19,64	18,15	17,82	17,17
Beryllerde	13,13	13,39	12,56	12,20	12,66	12,70
Eisenoxyd	0,72	0,24	0,53	2,95	2,43	2,62
Kalk	—	—	0,18	—	Mn 0,11	Ca 2,00
Magnesia	—	—	—	—	—	0,30
Wasser	—	—	—	—	—	0,10
	100,52	100,16	99,91	100,20	99,58	100,06 ¹⁾

	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	66,8	67,4	65,51	66,13	67,54	67,6
Thonerde	19,9	20,0	20,71	17,87	17,63	18,8
Beryllerde	13,1	12,0	11,46	13,09	13,51	12,3
Eisenoxyd	0,9	0,3	1,33	1,62	—	0,9
	100,7	99,7	Ca 0,23	99,51	98,68	99,6
			Mg 0,12			
			99,36			

B.

	1.				2.
	a.	b.	c.	d.	
Kieselsäure	64,40	68,50	69,51	67,85	66,22
Thonerde	14,00	15,75	14,49	17,95	16,36
Beryllerde	13,00	12,50	13,41	12,40	12,79
Chromoxyd	3,50	0,30	Mg 1,64	Spur	—
Eisenoxyd	—	1,00		Mg 0,90	1,63
Kalk	2,56	0,25		Na 0,70	0,78
	97,46	98,30	101,05	99,80	Mg 0,83
					98,61

Die Analysen des Berylls ergeben, dass der Sauerstoff der Thonerde, Beryll- und Kieselsäure = 1 : 1 : 1 ist. Demgemäss kann man ihn als eine Verbindung (isomorphe Mischung) von 1 At. Thonerdebisilikat und 1 At. Beryllerbisilikat betrachten,



6 At. Kieselsäure	= 2310 = 67,46
1 - Thonerde	= 642 = 18,74
1 - Beryllerde	= 473 = 13,80
	<hr/> 3425 100.

die Beryllerde, was jedoch weniger angemessen erscheint, als ein Monoxyd betrachtet, so würde die Formel des Berylls



und also gleichfalls nur Bisilikate enthalten²⁾.

¹⁾ Dieser Beryll, dessen sp. G. = 2,715 ist, zeigt Spuren von Verwitterung.
²⁾ Bei Awdow (Pogg. Ann. LVI, 120) ist die Formel und die Berechnung nicht ganz

meister: J. f. pr. Chem. LXXVI, 4. — Klaproth: Beiträge 1, 9. III, 245. — Ann. Chim. Phys. III Sér. LIII, 5. — Mallet: Privatmittheilung. — Mayer u. Bronns Jahrb. 1854. 674. — Moberg: Acta soc. scient. fennic. II, 74. Berz. XXIV, 343. — Müller: J. f. pr. Chem. LVIII, 480. — Scheerer: Pogg. An 533. — Schlieper: In meinem Laborator. — Schneider: Privatmitthe Thomson: Outl. of Min. I, 899. — Vauquelin: J. des Mines No. XXX No. XXXXIII, 563.

Bamlit. Ein cyanitähnliches Mineral von Bamle in Norwegen, welches nach mann enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	56,90	29,56
Thonerde	40,78	19,84
Eisenoxyd	4,04	0,84
Kalk	4,04	0,80
	<hr/> 99,74	<hr/> 49,93

Da die Sauerstoffmengen sich = $4\frac{1}{2} : 4$ verhalten, so wäre der B. dreiviertel saure Thonerde,



$$\begin{array}{rcl} 9 \text{ At. Kieselsäure} & = & 3465 = 57,48 \\ 4 - \text{Thonerde} & = & 2568 = 42,57 \\ \hline & & 6033 \quad 100. \end{array}$$

Das Zweidrittelsilikat $\text{Al} \text{Si}^2$ würde 54,58 Kieselsäure und 45,47 Thonerde voraus

Nach Saemann wäre aber Quarz beigemengt. Ist dies richtig, so dürfte d wohl Cyanit sein.

Erdmann: Berz. Jahresb. XXII, 496. — Saemann: Dana Min. IV Ed.

Cyanit.

V. d. L. unschmelzbar; in Borax schwer aber vollkommen lös Phosphorsalz ein Kieselskelett hinterlassend; schmilzt mit wenig Sod weise zu einer blasigen halbdurchsichtigen Masse zusammen, schwillt n Soda nur an und zeigt sich unschmelzbar; mit Kobaltsolution befeuch

es durch die Schwierigkeit, das Mineral für die Analyse vollständig aufzu-
 klären, besonders in früherer Zeit entstanden waren.

1. St. Gotthardt. a) Saussure. b) Laugier. c) Klaproth. d) Vanu-
 xem. e) Arfvedson. f) Rosales. g) Sp. G. = 3,6. Marignac.

2. Zillorthal (Greiner). a) Beudant. b) Sp. G. = 3,678. Jacobson.

3. Tyrol. Sp. G. = 3,664. A. Erdmann.

4. Saualpe in Kärnten. Köhler.

5. Rorass in Norwegen. a) Arfvedson. b) Sp. G. = 3,424. A. Erdmann.

6. Rikdal, Warmland. Sp. G. = 3,48. Igelström.

7. Heräjoki, Finland. Mit Quarz verwachsen. Modeen.

8. Chesterfield, Massachusetts. Vanuxem.

9. Sinclair Co., N. Carolina. Smith und Brush.

	a.	b.	c.	d.	4.		f.	g.
					früher	später		
Kieselsäure	30,62	38,50	43,0	42,0	34,33	36,9	36,67	36,60
Thonerde	54,50	55,50	55,0	57,5	64,89	64,7	63,44	62,66
Eisenoxyd	6,00	2,75	0,5	—	—	—	4,49	0,84
Kalk	2,02	0,50	—	—	99,22	104,6	100,97	100,40
Eisen	2,30	—	—	—				
Wasser	4,56	0,75	—	—				
	100.	98,00	98,5	99,5				

	2.		3.	4.	5.	
	a.	b.			a.	b.
Kieselsäure	34,6	37,30	37,36	37,92	36,4	34,40
Thonerde	67,8	62,60	62,09	64,60	63,8	64,86
Eisenoxyd	—	4,08	0,74	4,04	—	0,52
Kalk	0,2	—	—	0,42	—	Cu 0,49
	0,2	100,98	100,46	100,98	100,2	96,97
	99,8					

	6.	7.	8.	9.
Kieselsäure	40,02	42,42	42,56	37,6
Thonerde	58,46	55,33	57,00	60,4
Eisenoxyd	2,04	0,46	—	4,6
Kalk	—	2,24	—	—
Wasser	—	2,66	—	—
	100,52	102,78	99,56	99,6

Die neueren und zuverlässigsten Analysen von Arfvedson, Rosales,
 Marignac, A. Erdmann und Jacobson geben das übereinstimmende Re-
 sultat, dass der Sauerstoff der Kieselsäure und der Thonerde = 2 : 3 ist, so dass
 Nephelin eine Verbindung von 4 At. Kieselsäure und 4 At. Thonerde, drit-
 telkieselsaure Thonerde, darstellt,

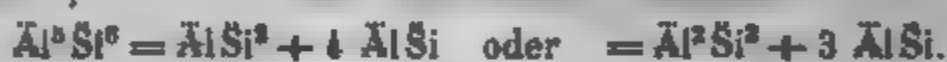


Formel, welche v. Kobell zuerst für ihn aufgestellt hatte.

4 At. Kieselsäure	= 385 = 37,5
1 - Thonerde	= 642 = 62,5
	<hr/> 1027 100.

Dies ist zugleich die Zusammensetzung gewisser Andalusite und des Sillimanits von Airolo, ebenso aber des Sillimanits (Bacholzits, Fibroliths), welcher dem C. identificirt wurde, jedoch in der Form und Dichtigkeit von Sillimanit weicht.

Unter den neueren Analysen steht die des schwedischen Cyanits mit höherem Kieselsäuregehalt allein da, stimmt aber mit gewissen (No. 8, No. 4 c, d) überein. Nur eine genaue Wiederholung der Analyse entscheiden, ob es auch C. giebt, welcher aus 6 At. Kieselsäure und 5 Thonerde besteht,



6 At. Kieselsäure	= 2340 = 41,86
5 - Thonerde	= 3240 = 58,14
	<hr/> 5580 100.

Dies würde zugleich die Formel des Stauroliths aus der Bretagne sein.

Monrolith von Monroe, New-York, verhält sich wie Cyanit, schmilzt in Wasser beim Erhitzen. a) Sp. G. = 3,04—3,09. B. Silliman. b) und Brush.

Wörthit, Geschiebe, bei Petersburg vorkommend, verhält sich wie Cyanit. Analysirt von Hess.

	M.		W.	
	a.)	b.	a.	b.
Kieselsäure	40,65	37,20	40,58	41,00
Thonerde	56,32	59,02	58,50	59,63
Eisenoxyd	—	2,08	—	—
Magnesia	0,28	—	4,00	0,76
Wasser	2,57	4,03	4,63	4,63
	<hr/> 99,58	<hr/> 99,33	<hr/> 99,71	<hr/> 99,02

Beide Mineralien sind ohne Zweifel nichts Primitives, sondern aus Crystallen.

Arfvedson: K. Vet. Ac. Handl. 1821. Schwgg. J. XXXIV, 209. — Ann. Mines II. Sér. V, 240. — A. Erdmann: K. Vet. Ac. Handl. 1842. Berz. XXIV, 241. — Jacobson: Pogg. Ann. LXVIII, 446. — Igelström: Öf. Förh. 1854. 66. J. f. pr. Chem. LXIV, 61. — Klaproth: Beiträge V, 6. — In mein. Laborat. — Laugier: Ann. du Mus. V, 47. — Maignac: A. Phys. XIV, 49. Berz. Jahresb. XXVI, 262. — Modén: Arppe Undersökning Rosalen: Pogg. Ann. LVIII, 460. — Saussure: Observations sur la physique 242. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 9. J. f. pr. Chem. KLD Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 49. 271. — Vanuxem: A. III Sér. I, 475. — Wörth: Pogg. Ann. XXI, 79.

1) Mittel von drei Analysen. Andere Proben gaben 4,24 bis 5,00 p. C. Wasser.

Sillimanit.

Verhält sich wie Cyanit.

1. Saybrook (Chester), Connecticut. a) Thomson. b) Bowen. c) Hayes.
 d) B. Silliman. e) Staaß. f) Connel.
 2. Fairfield, New-York. Norton.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	2.
Kieselsäure	45,65	43,00	42,60	37,65	37,36	36,75	37,70
Thonerde	49,50	54,24	54,90	62,41	58,62	58,95	62,75
Eisenoxyd	4,55	2,00	1,10	—	2,17	0,99	2,28
Magnesia	—	—	0,71 ¹⁾	—	0,40	—	—
Wasser	—	0,54	—	—	0,43	—	—
	<u>99,70</u>	<u>99,62</u>	<u>99,31</u>	<u>100,06</u>	<u>98,98</u>	<u>96,69</u>	<u>102,73</u>

Wir möchten nicht glauben, dass das Mineral wirklich von 37 bis über p. C. Kieselsäure enthalte, sondern eher, dass die Analysen mit höherem Gehalt nicht richtig seien. f und 2 sind gleichfalls unbrauchbar, so dass d und e übrig bleiben, wonach der Sillimanit die Zusammensetzung des Cyanits (bei dem gleichfalls einige Analysen bis 42 p. C. Säure gegeben haben).

Es ist zweifelhaft, ob Sillimanit und Cyanit identisch sind. So weit an-
 gende Bestimmungen bei jenem ein Urtheil erlauben, ist ihre Krystallform
 meistens sehr ähnlich, aber Ansehen und spec. Gewicht sind verschieden.

Bucholzit. Mit diesem Namen, so wie als Fibrolith und Xenolith hat man
 ige Mineralien bezeichnet, von denen folgende Analysen bekannt sind:

1. Xenolith in Geschieben bei Petersburg. Stänglige und faserige Aggregate,
 sp. G. = 3,58. Komonen.
 2. Bucholzit von Faltigl, Tyrol. Brandes.
 3. Fibrolith von Delaware. Vanuxem.
 4. Bucholzit von Chester, Pennsylvanien. a) Thomson. b) Sp. G. = 3,239.
 A. Erdmann. c) B. Silliman.
 5. Fibrolith aus dem Carnatik, Ostindien. a) Chenevix. b) B. Silliman.
 6. F. von Brandywine, Springs Co., Delaware. B. Silliman.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	c.
Kieselsäure	47,44	46,0	42,77	46,40	40,05	35,13
Thonerde	52,54	50,0	55,50	52,92	58,88	64,93
Eisenoxyd	—	2,5	—	—	0,74	—
Al	—	1,5	—	—	—	Mg 0,52
	<u>99,98</u>	<u>100.</u>	<u>98,27</u>	<u>99,32</u>	<u>99,67</u>	<u>100,08</u>

	5. a.	5. b.	6.
Kieselsäure	38,00	36,34	36,16
Thonerde	58,25	62,42	63,52
Eisenoxyd	0,75	0,70	—
	<u>97,00</u>	<u>99,43</u>	<u>99,68</u>

¹⁾ Einschliesslich 0,31 Kalk.

643. — Norton: Dana p. 265. — G. Rose: Mineralsyst. 80. — B. Sillim J. of Sc. II Ser. VIII, 40. J. f. pr. Chem. XLIX, 263. — Staaß: Berz. Jahre 348. — Thomson (Sillimanit): Phil. Mag. XXIV, 536. Berz. Jahresb. XXV Thomson (Bucholzit): Ann. Lyc. N. York. III. — Vanuxem: Ann. Min. I, 175.

Andalusit.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax schwer ein klares Glas von Phosphorsalz noch schwerer zerlegt: schwillt mit Soda an ohne zu zerfallen. Wird, mit Kobaltsolution befeuchtet, durch Glühen blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Die älteren Analysen, z. B. von Vauquelin und von Brandes offenbar unrichtig.

1. Brasilien. Durchsichtig (Trichroismus nach Haidinger); Härte sp. G. = 3,17 Haidinger. 3,16 Damour. Damour.
2. Herzogau in der Oberpfalz. Bucholz.
3. Fahlun, Schweden. Svanberg.
4. Niemis, Kirchspiel Kalvola, Finland. Röthlich, sp. G. = 3,14. A.
5. Meissen, Sachsen. a) von Munzig, sp. G. = 3,152. Kersten. Robschütz, röthlich, härter als Quarz, sp. G. = 3,14. Pfingsten.
6. Bräunsdorf bei Freiberg. Röthlich, sp. G. = 3,07. Pfingsten.
7. Wunsiedel, Fichtelgebirge. Röthlich, sp. G. = 3,12. Pfingsten.
8. Lienz in Tyrol. a) Bunsen. b) Sp. G. = 3,154. A. Erdmann grauen Cyanit verwandelt, und mit Glimmer verwachsen; sp. G. = Roth.
9. Langtaufers Thal, Tyrol. a) Innere Masse, sp. G. = 3,103. b) Masse, sp. G. = 3,327. Hubert.
10. Krumbach an der Koralpe in Steiermark Pseudomorphose von

	1.)	2.	3.	4.	5.	6.
					a.	b.
ure	37,03	36,5	37,65	37,27	37,51	36,84
le	61,45	60,5	59,87	61,26	60,01	55,82
yd	1,17	4,0	1,87	1,86	1,49	3,22
	—	—	0,58	—	0,48	1,09
a	—	—	0,38	—	0,46	1,14
	99,65	101,0	100,35	100,39	99,95	98,11

	7.	8.	9.	10.
		a.	b.	c.
ure	35,74	40,17	39,99	36,74
le	56,98	58,62	58,60	59,65
yd	5,71	—	0,72	2,80
oxyd	—	0,51	0,83	—
	0,45	0,28	—	0,49
a	0,20	—	—	—
	98,78	99,58	100,14	99,68

Sauerstoffverhältniss der Kieselsäure und der Thonerde (nebst den übrigen) ist in:

1	= 19,22 : 29,05 = 1 : 1,51
2	= 18,95 : 29,45 = 1 : 1,56
3	= 19,55 : 28,83 = 1 : 1,47
4	= 19,35 : 29,16 = 1 : 1,50
5a	= 19,47 : 28,78 = 1 : 1,48
5b	= 19,13 : 27,79 = 1 : 1,45
6	= 19,50 : 28,60 = 1 : 1,47
7	= 18,55 : 28,44 = 1 : 1,53
8a	= 20,85 : 27,50 = 1 : 1,32
8b	= 20,77 : 27,82 = 1 : 1,34
8c	= 19,07 : 28,83 = 1 : 1,50
9a	= 20,37 : 28,21 = 1 : 1,39
9b	= 19,03 : 28,68 = 1 : 1,50
10	= 19,54 : 28,64 = 1 : 1,46

Die Mehrzahl der Analysen ergibt also das Sauerstoffverhältniss = 2 : 3. Demnach ist der A. eine Verbindung von 1 At. Kieselsäure und 1 At. Thonerde (drittel-kieselsaure Thonerde),

AlSi,

1 At. Kieselsäure = 385 = 37,5

1 - Thonerde = 642 = 62,5

1027 100.

Andalusit, Cyanit und der Staurolith von Airolo hätten demnach dieselbe Zusammensetzung²⁾, und wenn Andalusit sich in Cyanit verwandelt, so ist dies eine chemische, sondern eine molekulare Umwandlung.

Mittel von zwei Analysen.

Nach dem Talksteinmark nach einigen Analysen. (S. Hydrate).

Melsberg's Mineralchemie.

Nur der A. von Lisens giebt nach Bunsen und Erdmann das stoffverhältniss $4 : 4\frac{1}{2} = 3 : 4$, welches eine Verbindung anzeigt, die Säure enthält,

$$\begin{array}{rcl} & \text{Al}^3 \text{Si}^2 & \\ 9 \text{ At. Kieselsäure} & = 3455 & = 40,3 \\ 8 \text{ - Thonerde} & = 5136 & = 59,7 \\ \hline & 8601 & 100. \end{array}$$

Der Unterschied ist nicht gross, die Analysen erreichen nie 40,3 p. C. und die Formel ist an sich nicht wahrscheinlich.

Da indessen auch beim krystallisirten Staurolith Schwankungen in chemischen Verhältniss vorkommen, so könnte es wohl sein, dass Chiasolite von beiden Formeln giebt. In keinem Fall aber darf man, wie es scheint, die letzte, nur auf zwei bis drei Analysen beruhende Mischung die ursprüngliche des A. betrachten, und alle übrigen als in Cyanit verunreinigt ansehen. Ihre Beschaffenheit, insbesondere die des brasilianischen, verbietet eine solche Annahme.

Chiasolith (Hohlspath) ist ein meist Gesteinsmasse einschliesslich vielleicht in Zersetzung begriffener Andalusit, von sehr ungleicher Härte.

1. Lancaster, Massachusetts. a) Jackson. b) Bunsen.
2. Bona, Algerien. Sp. G. = 3,4. Renou.
3. Bretagne. Grosse weisse Krystalle. Arfvedson.
4. Von unbekanntem Fundort. Landgrebe.

	1.	2.	3.	4.
	a.	b.		
Kieselsäure	33,0	39,09	36,6	46,3
Thonerde	64,0	58,56	61,9	30,6
Eisenoxyd	4,0	—	—	2,6
Manganoxyd	—	0,53	—	—
Magnesia	—	—	—	2,7
Kalk	—	0,24	—	—
Kali	—	—	—	44,3
Wasser	4,5	0,99	—	4,4
	99,5	99,38	98,5	100.

No. 2 entspricht der ersten, No. 4 b der zweiten Andalusitformel.

Arfvedson: Berz. Jahresh. XI, 204. — Arppe: Analyser af Finska 3
— Bucholz: Moll's Ephemeriden IV, 490. — Bunsen: Pogg. Ann. XLVI
Damour: Ann. Min. IV. Sér. IV, 53. — A. Erdmann: Berz. Jahresh. X
— Hubert: Jahrb. geol. Reichsanst. I, 350. 353. — Jackson: Boston
Journ. I, 55. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 463. — Landgrebe:
J. LIX, 55. — Pfingsten (u. Schmid): Pogg. Ann. XCVII, 443. — Renou:
Jahresh. 1849. 736. — Roth: Zeitsch. d. geol. Ges. VII, 45. — Svanberg:
Jahresh. XXIII, 279.

Ueber Veränderung des Andalusits s. ferner:

Bischof Geologie II, 357. — Blum Pseudomorphosen 47. Zweiter Neo

Topas.

Giebt in der offenen Röhre nur auf Zusatz von geschmolzenem Phosphor- und bei starkem Blasen Fluorreaktion. (Oder nach v. Kobell, wenn er kohlessaurem Natron geschmolzen und dann in der Röhre eine Zeit lang erhitzt wird). Ist v. d. L. unschmelzbar, wird höchstens an der Oberfläche feinblasig. In Borax wird er opak, und löst sich langsam zu einem klaren Glas; mit Phosphorsalz bildet sich ein Kieselskelet und eine beim Abkühlen erstarrende Perle; mit Soda liefert er eine blasige halbklaare Schlacke, mit derselben eine aufgeschwollene unschmelzbare Masse. Nach Turner reagirt einige T. beim Schmelzen mit Flussspath und saurem schwefelsaurem auf Borsäure reagiren.

Schon Klaproth fand, dass der T. im Feuer des Porzellanofens unschmelzt, sich weiss oder grau brennt, matt und undurchsichtig wird, und dabei 6 p. C. (der Pyknit 25 p. C.) verliert.

Porchhammer hat angegeben, dass in der Schmelzhitze des Eisens (Eisens?) der T. einen Gewichtsverlust erleidet, der in Fluorkiesel besteht, wobei sämmtliches Fluor fortgeht. Dieser Verlust betrug beim Topas von,

Trumbull, Connecticut 23,53 p. C.

Brasilien 23,03 „

Finbo (Pyrophysalith) 24,80 „

Wir haben Deville und Fouqué dieses Resultat bestätigt; sie erhielten 6 p. C. Verlust, bestehend aus reinem Fluorkiesel, während ein bei Platinhitze unschmelzbares Thonerdesilikat zurückblieb. Sie geben zugleich an, dass die weissen Topase einen grösseren Verlust als die gelben erleiden, sowie sie sich durch die Lage der optischen Axen unterscheiden, welche bei den letzteren mit dem Farbenwechsel in der Hitze gleichfalls ändern.

Von Säuren wird der T. nicht angegriffen, nur Schwefelsäure entwickelt bei längerer Digestion etwas Fluorwasserstoff.

Der T. ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts vielfach untersucht worden. Pott beobachtete (1747) sein Verhalten in der Glühhitze, ohne aber auf Gewichtsabnahme zu achten. Marggraf glaubte (1776) Thonerde und Kieselsäure als Bestandtheile gefunden zu haben. T. Bergman (1780) und Wiegmann (1786) nahmen gleichfalls diese nebst Kieselsäure darin an. Vauquelin (1793) den sächsischen, Lowitz (1804) den sibirischen T., und erklärten beide als Thonerdesilikat, wobei aber Letzterer einen Verlust von 7 p. C. hatte. Klaproth erkannte (1807) die Bestandtheile richtig, wies das Fluor nach, und bestätigte Analysen des sächsischen und brasilianischen T., die dann von Vauquelin bestätigt wurden. In dem Pyknit hatte inzwischen schon Bucholz das Fluor gefunden, was Vauquelin gleichfalls bekräftigte, während Klaproth (1810) den P. analysirte, und Bucholz seine früheren Resultate wiederholte (1811).

Allein die Bestimmung des Fluors wurde erst durch die Arbeit von Berzelius: »Ueber die bis jetzt bekannten Fluosilikate oder die zum Top rechneten Fossilien« (1815) versucht, ohne jedoch zu glücken, worauf endlich Forchhammer (1843) gelang, dieses Element und überhaupt Bestandtheile des T. mit Sicherheit festzustellen.

Wir führen einen Theil der älteren Analysen aus historischem Interesse hier mit auf.

1. Schneckenstein bei Auerbach im sächsischen Voigtlande. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Berzelius.
2. Brasilien. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Berzelius. d) Forchhammer.
3. Finbo bei Fahlun. a) Berzelius. b) Forchhammer.
4. Trumbull, Connecticut. Forchhammer.

	1.			2.			
	a.	b.	c.	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	29	35	34,24	28	44,5	34,04	
Thonerde	49	59	57,45	47	48,0	58,38	54,88
Fluor	20 ¹⁾	5	14,24	17	7,0	14,29	17,33 (1)
	<u>98</u>	<u>99</u>	<u>105,93</u>	<u>92</u>	<u>99,5</u>	<u>106,68</u>	
	3.		4.				
	a.	b.					
Kieselsäure	34,36	35,66			35,39		
Thonerde	57,74	55,16			55,96		
Fluor	14,26	17,79	(17,9)		17,35	(16,9)	
	<u>106,36</u>	<u>108,61</u>			<u>108,70</u>		

Die viel zu geringen Fluorgehalte der älteren Analysen rühren nach Forchhammer daher, dass der T. beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali vollkommen zersetzt wird, wenn man nicht noch Kieselsäure gleichzeitig fügt.

Durch Forchhammer's Versuche ist erwiesen, dass der Gehalt an Fluor etwa um 3 p.C. grösser ist, als ihn Berzelius gefunden hatte. Letzterer hat hier nach der wahren Zusammensetzung des Fluorcalciums berechnet.

Lässt man zunächst das Fluor ausser Acht, so ist im T. der Sauerstoff von Kieselsäure und der Thonerde.

nach Berzelius:
in 1 c = 1 : 1,51
2 c = 1 : 1,54
3 a = 1 : 1,52

nach Forchhammer:
in 3 b = 1 : 1,40
4 = 1 : 1,42

Mit Rücksicht darauf, dass Forchhammer bei der Analyse Kieselsäure zuzufügen lässt sich glauben, dass deren grössere Menge ein wenig Thonerde zurückgehalten habe, so dass im T. der Sauerstoff von Kieselsäure und Thonerde gewiss = 1 : 1½ = 2 : 3 ist, wie es Berzelius's Analysen so genau ergeben.

1) Die älteren Angaben sind als Fluorwasserstoff oder Flusssäure zu denken.

2) Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den aus dem Glühverlust (SiF₄) berechneten Fluorgehalt.

Abgesehen vom Fluor also ist der T. eine Verbindung von 4 At. Kieselsäure
4 At. Thonerde,



ber dachte man sich ihn als eine Verbindung von Fluoraluminium mit kies-
saurer Thonerde. Da die At. des Fluors und der Thonerde sich = 6 : 7 ver-
en, so würde man demnach die Topasformel



eiben müssen, d. h. das zweite Glied würde Singulosilikat und der Sauer-
von Thonerde und Kieselsäure = 1,4 : 1 sein.

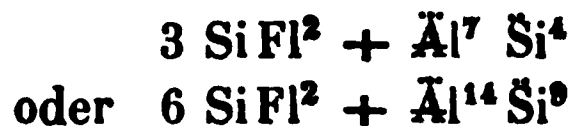
45 At. Kieselsäure	= 5775	= 35,19	
40 - Thonerde	= 6420	} = 54,76 Thonerde	
8 - Aluminium	= 4368		
12 - Fluor	= 2850	= 17,37	
	<u>16413</u>	<u>107,32</u>	

Formel entspricht also den Analysen sehr gut. Allein sie ist dennoch un-
rscheinlich, weil man annehmen müsste, dass beim Glühen das Fluoralu-
ium und ein Theil Kieselsäure des Silikats sich zu Fluorkiesel und Thonerde
etzen, und die Produkte



n. Letzterer würde 24,13 p. C. betragen.

Forchhammer schlug vor, den T. geradezu als eine Verbindung von
Kiesel und kieselsaurer Thonerde zu betrachten; in diesem Fall wäre die
el



sind an sich nicht annehmbar, ferner aber ist die Verbindung von Fluor-
mit einem Sauerstoffsalz wider alle chemische Analogieen, und steht diese
icht der ersten an Wahrscheinlichkeit unendlich nach.

Ich habe für den Topas und alle fluorhaltigen Silikate eine andere Consti-
vorgeschlagen, welche jene beiden Vorstellungen gleichsam vereinigt,
wie mir scheint, viel naturgemässer ist. Ich halte diese Verbindungen
omorphe Mischungen eines Silikats und Doppelfluortürs, beide von analoger
amensetzung, so dass man gleichsam sagen könnte, das Ganze sei ein Sili-
worin ein Theil des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt sei, eine Idee, welche
em ausserordentlich starken elektronegativen Charakter des Fluors, in Folge
m es sich vielleicht mit Sauerstoff nicht verbindet, von chemischer Seite
wohl rechtfertigen lässt.¹⁾ In dieser Weise sind Apophyllit, Chondroit,
mer etc. aufzufassen.

Der T. ist also drittel-kieselsaure Thonerde, in isomorpher
chung mit Kieselfluoraluminium, und zwar den Analysen ge-

g. Verbindungen von Sauerstoffsalzen und Doppelfluorüren hat Berzelius beim Mo-
m und Wolfram längst entdeckt.

mäss, beide in dem Atomverhältniss von 3 : 4, oder dem Gewichte von 3 : 4,

$$\begin{array}{rcl}
 & (\text{AlFl}^3 + \text{SiFl}^2) + 5 \text{AlSi} & \\
 5 \text{Si} = 4925 = 28,10 & & \\
 5 \text{Al} = 3210 = 46,87 & \} = 74,97 \text{ AlSi} & \\
 \text{Si} = 485 = 2,70 & & \\
 \text{Al} = 342 = 5,00 & \} = 25,03 \text{ AlFl}^3 + \text{SiFl}^2 & \\
 5 \text{Fl} = 1187 = 17,33 & & \\
 \hline
 6849 & 100. &
 \end{array}$$

Die Analyse muss gehen :

$$\begin{array}{rcl}
 6 \text{Si} = 3310 = 35,49 & & \\
 6 \text{Al} = 3852 = 56,24 & & \\
 5 \text{Fl} = 1187 = 17,33 & & \\
 \hline
 & 108,76 &
 \end{array}$$

Auch diese Zahlen stimmen sehr gut mit den Analysen, obwohl hier d Fluor und Thonerde = 5 : 6 sind, ja die Thonerde stimmt noch besser gefundenen Mengen, als es nach der oben angeführten alten Formel sein würde.

Nach dieser Ansicht von der Constitution des Topases zersetzt sich hoher Temperatur das Fluoraluminium mit einem Theil der Kieselsäurelikats zu Fluorkiesel,



Die Menge des auszutreibenden Fluorkiesels würde 24,08 p. C. sein (23,0—24,8).

Es ist durch fernere Analysen darzuthun, ob Deville's Behauptungen T. seien reicher an Fluor, begründet ist.

Meine Hypothese steht im Einklang mit der Krystallform des Topases der des Andalusits nahe kommt. Auch der A. ist AlSi .

Pyknit. Verhält sich wie Topas. Sein Glühverlust in starker nach Klaproth 25 p. C.

Die Bestandtheile sind :

	a.	b.	c.	d.	
	Klaproth.	Vauquelin.	Bucholz.	Berzelius.	Ford
Kieselsäure	43,0	36,8	35,0	38,43	3
Thonerde	49,5	52,6	48,0	51,00	5
Fluor	4,0	5,8	16,5	16,22	1
Kalk	—	3,3	0,5	105,65	40
Eisenoxyd	1,1	—	100.		
Wasser	1,0	1,5			
	98,5	100.			

Hier ist der Sauerstoff von Kieselsäure und Thonerde in

$$\begin{array}{l}
 d = 4 : 1,15 = 2,60 : 3 \\
 e = 4 : 1,18 = 2,54 : 3
 \end{array}$$

Nimmt man $2\frac{1}{2} : 3 = 10 : 12$, so enthält der P. 4 At. Thonerde auf 1 Kieselsäure,

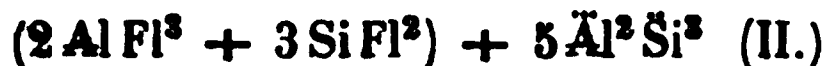


Im P. sind die At. von Fluor und Thonerde nahe = 1 : 1, so dass er also



eichnet werden kann.

Allerdings liegt es nahe, den Sauerstoff von Basis und Säure = 1 : 1 zu en; dann ist die Formel



I.

25 Si = 9625 = 32,40	} 74,93	= Si 38,52
20 Äl = 12840 = 42,83		Äl 51,39
5 Si = 925 = 3,08	} 25,07	Fl 17,43
4 Al = 1368 = 4,56		
22 Fl = 5225 = 17,43		107,34
<u>29983</u>	<u>100.</u>	

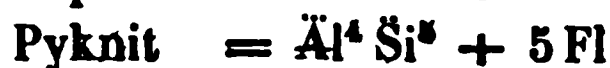
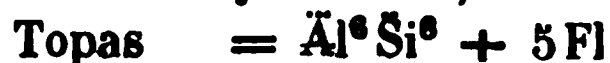
II.

15 Si = 5775 = 35,47	} 74,89	= Si 42,56
10 Äl = 6420 = 39,42		Äl 47,31
3 Si = 855 = 3,44	} 25,11	Fl 17,50
2 Al = 684 = 4,20		
12 Fl = 2850 = 17,50		107,37
<u>16284</u>	<u>100.</u>	

sieht, die zweite Formel ist einfacher, allein die erste entspricht allein den ren Analysen.

Der P. ist also anders zusammengesetzt als der Topas; nach Forchham- deutet auch seine Struktur auf eine zwei- und eingliedrige Form. Allein ose fand ihn von der Form und Struktur des Topases, jedoch öfters sehr a, wohl von anfangender Zersetzung herrührend, so dass darin die Abwei- gen in der Zusammensetzung begründet wären.

Topas weniger Äl² Si kann Pyknit sein, denn:



T. Bergman: Opusc. | phys. et chem. Upsal. 1780. — Berzelius: Schwgg. J. XVI, 423. — Bucholz: Scheerers N. J. II. 45. Schwgg. J. I, 385. — Deville: Compt. rend. XXXVIII, 847. J. f. pr. Chem. LXII, 78. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXIX, 194. XXX, 400. — Klaproth: Beitr. I, 40. 82. IV, 160. V, 50. — Loh- witz: Crel's Ann. II, 368. — Marggraf: Réch. chim. sur le Topaze de Saxe. N. Ann. de l'Acad. des Sc. de Berlin 1776. 73. — Pott: Expér. pyrotechn. sur le Topaze de Saxe; ibid. 1747. 46. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 153. — G. Rose: Crystallsyst. 84. — Vauquelin: J. des Mines; An IV. Gehlen's N. J. V, 479. — Wiegleb: Crel's Ann. I, 1786.

Staurolith.

V. d. L. fast unschmelzbar; reagirt mit den Flüssen auf Eisen und schmilzt Soda unter Brausen zu einer gelben Schlacke.

Wird von Chlorwasserstoffsäure nicht angegriffen, von Schwefelsäure vor nach dem Glühen theilweise zersetzt.

Der St. wurde von Klaproth, Vauquelin, Thomson, neuerlich ins- andere von Jacobson untersucht.

Hiernach ist die Zusammensetzung insofern verschieden, als die Kieselsäure von 30 bis zu 40 p. C. variiert.

A. St. vom St. Gotthardt.

1. Rother. Klaproth. 2. Dunkelrother, sp. G. = 3,737 — 3,744. Lohmeyer. 3. Rosales. 4. Marignac. 5. Jacobson.

	1.	2.	3.	4.	5.			
					a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	27,00	27,02	27,25	28,47	29,43	29,72	30,31	30,91
Thonerde	52,25	49,96	56,39	53,34	52,04	54,72	46,80	48,60
Eisenoxyd	18,50	20,07	19,37	17,44	17,58	15,69	18,08	15,37
Manganoxyd	0,25	0,28	—	0,34	—	—	0,43 ²⁾	1,10
Magnesia	—	—	2,57 ¹⁾	0,72	4,28	4,85	2,16	1,32
	<u>98,00</u>	<u>97,33</u>	<u>105,58</u>	<u>100,25</u>	<u>100.</u>	<u>104,98</u>	<u>97,48</u>	<u>97,10</u>

B. St. von Airola am St. Gotthardt.

Sp. G. = 3,66—3,73.

Analysen von Jacobson.

	a.	b.
Kieselsäure	33,45	32,99
Thonerde	47,23	47,92
Eisenoxyd	16,54	16,65
Magnesia	4,99	4,66
	<u>99,18</u>	<u>99,22²⁾</u>

C. St. von Polewskoi am Ural.

Sp. G. = 3,547—3,588.

Analysen von Jacobson.

	a.	b.
Kieselsäure	38,68	38,33
Thonerde	47,43	45,97
Eisenoxyd	15,06	14,60
Magnesia	2,44	2,47
	<u>103,61</u>	<u>101,37</u>

D. St. aus der Bretagne.

Sp. G. = 3,527—3,529.

1. Vauquelin. 2. Thomson. 3. Collet-Descotils. 4. Jacobson.

	1.	2.		3.	4.	
		a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	33,00	36,69	50,07	48,0	39,49	40,35
Thonerde	44,00	39,88	35,90	40,0	44,87	44,92
Eisenoxyd	13,00	18,14	13,91	9,5	15,09	15,77
Manganoxyd	1,00	4,04	—	—	0,17	0,10
Magnesia	3,84 ⁴⁾	0,68 ⁴⁾	—	—	0,32	—
	<u>94,84</u>	<u>99,33</u>	<u>99,88</u>	<u>97,5</u>	<u>99,64</u>	<u>100,14</u>

1) Thonerdehaltig.

2) Kalk.

3) Ein schwarzer St. vom St. Gotthardt enthält nach Klaproth: 37,5 Kieselsäure,

44 Thonerde, 18,25 Eisenoxyd, 0,5 Manganoxyd, 0,5 Magnesia.

4) Kalk.

Schwierigkeiten der Analyse des Stauroliths sind derart, dass nur die neueren Versuche von Jacobson zur Berechnung dienen können.

Sauerstoff.						
A.	B.	C.	D.			
4.	5 a.	a.	b.	b.	4 a.	4 b.
44,78	15,13	17,37	17,13	19,90	20,35	20,95
24,91	24,28	22,05	22,38	21,47	20,95	20,65
1) 5,31	5,27	4,95	4,99	4,38	4,58	4,76
0,29	0,51	0,80	0,66	0,99	0,13	—
R (Mg) : Si				Fe : Al		
A 4	= 2,06 : 1			4	: 4,7	
5 a	1,99 : 1			4	: 4,8	
B a	1,60 : 1			4	: 4,5	
b	1,64 : 1			4	: 4,5	
C b	1,35 : 1			4	: 4,9	
D 4 a	1,26 : 1			4	: 4,6	
4 b	1,21 : 1			4	: 4,3	

liche Staurolithe sind in der nämlichen Form krystallisirt. Hält man sich Analysen, so muss man demnach jedem eine besondere Formel zuschreiben, entsprechend dem Sauerstoffverhältniss:

A. 2 : 1 = $\text{R}^4 \text{Si}^3$ (Viertelsilikat)

B. $1\frac{1}{3}$: 1 = $\text{R}^{10} \text{Si}^9$ (Dreizehtelsilikat)

C. $1\frac{1}{2}$: 1 = $\text{R}^8 \text{Si}^9$ (Dreiahtelsilikat)

D. $1\frac{1}{4}$: 1 = $\text{R}^5 \text{Si}^6$ (Dreifünftelsilikat).

allen 1 At. Eisenoxyd gegen 5 At. Thonerde vorhanden zu sein scheint (niger Eisenoxyd, um so sicherer dürfte seine Trennung von der Thonerde (ist sein), so berechnen sich diese Formeln folgendermaassen:

A.		B.	
$\frac{1}{4} \text{Al} \left. \vphantom{\frac{1}{4} \text{Al}} \right\}^4 \text{Si}^3$		$\frac{1}{3} \text{Al} \left. \vphantom{\frac{1}{3} \text{Al}} \right\}^{10} \text{Si}^9$	
$\frac{1}{4} \text{Fe} \left. \vphantom{\frac{1}{4} \text{Fe}} \right\}$		$\frac{1}{3} \text{Fe} \left. \vphantom{\frac{1}{3} \text{Fe}} \right\}$	
3 Si = 1155 = 29,15		9 Si = 3465 = 33,06	
$\frac{1}{4} \text{Al} = 2140 = 54,02$		$\frac{1}{3} \text{Al} = 5350 = 51,04$	
$\frac{1}{4} \text{Fe} = 667 = 16,83$		$\frac{1}{3} \text{Fe} = 4667 = 15,90$	
<hr/>		<hr/>	
3962 100.		10482 100.	
C.		D.	
$\frac{1}{2} \text{Al} \left. \vphantom{\frac{1}{2} \text{Al}} \right\}^8 \text{Si}^9$		$\frac{1}{4} \text{Al} \left. \vphantom{\frac{1}{4} \text{Al}} \right\}^5 \text{Si}^6$	
$\frac{1}{2} \text{Fe} \left. \vphantom{\frac{1}{2} \text{Fe}} \right\}$		$\frac{1}{4} \text{Fe} \left. \vphantom{\frac{1}{4} \text{Fe}} \right\}$	
9 Si = 3465 = 38,17		6 Si = 2310 = 39,70	
$\frac{1}{2} \text{Al} = 4280 = 47,15$		$\frac{1}{4} \text{Al} = 2675 = 45,98$	
$\frac{1}{2} \text{Fe} = 1333 = 14,68$		$\frac{1}{4} \text{Fe} = 833 = 14,32$	
<hr/>		<hr/>	
9078 100.		5818 100.	

son hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass mit zunehmender Thonerde das spec. Gewicht sich vermindert.

Wenn die gegebenen Formeln auch als der empirische Ausdruck der Analysen gelten dürfen, so sind sie doch betreffs der Constitution des Stauroliths sehr unbefriedigend. Sie würden höchstens beweisen, dass Verbindungen $R^m Si^n$ ganz allgemein isomorph sind.

Die Beschaffenheit des Stauroliths (Härte u. s. w.) spricht nicht dafür, dass Zersetzungsprozesse auf ihn gewirkt haben, wie denn Thonerdesilikate denselben nicht unterworfen sind. Auch an eine Einmischung von Säure oder Basis ist nicht gut zu denken.

Es kann keine Erklärung genannt werden, wenn man annimmt, diese verschiedenen Verbindungen liegen einfach zusammengesetzte unter sich isomorphe Silikate zum Grunde, z. B.

$$R^2 Si = a; \quad R Si = b; \quad R Si^2 = c,$$

so dass

$$A = a + 2b$$

$$C = c + 7b$$

$$B = a + 8b$$

$$D = c + 4b$$

wäre, weil die Existenz dieser Verbindungen in Staurolithform nicht nachgewiesen ist.

Das Vorkommen der Magnesia in fast allen St. dürfte darauf hindeuten, dass auch Eisenoxydul vorhanden ist. Einige vorläufige Versuche zeigen mir, dass dessen Menge sogar überwiegt, und spätere setzen vielleicht die Constitution des Minerals in ein helleres Licht.

Collet-Descotils: J. de Phys. XLVI, 66. — Jacobson (Lohmeyer, Reptiles): Fogg. Ann. LXII, 449. LXVIII, 444. — Klaproth: Beitr. V, 80. — Marcenac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 49. — G. Rose: Krystallochem. Minersyst. 71. Thomson: Outl. I, 280.

B. Hydrate.

Euklas.

V. d. L. stark erhitzt, schwillt er an und schmilzt in dünnen Splittern in weissem Email. Von Borax und Phosphorsalz wird er unter Brausen aufgelöst, und giebt mit Soda bei der Reduktionsprobe Spuren von Zinn.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Der E. wurde zuerst (gegen 1800) von Vauquelin untersucht, welcher den Gehalt an Beryllerde auffand. Der ansehnliche Verlust in den Analysen veranlasste Berzelius (1818) zu einer Wiederholung. In neuerer Zeit publicirte Mallet eine Analyse, und zuletzt fand Damour einen bedeutenden Gehalt an Wasser in dem seltenen Mineral.

	Vauquelin.	Berzelius.	Mallet. (Sp. G. = 3.036)
Kieselsäure	35—36	43,22	44,18
Thonerde	48—49	30,56	31,87
Beryllerde	14—15	21,78	21,43
Eisenoxyd	2—3	2,22	1,31
	69 73	Zinnsäure 0,70	0,35
		98,48	99,14

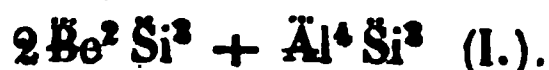
	D a m o u r.				
	a.	b.	c.	d.	Mittel.
Kieselsäure	41,56	41,67	41,51	41,77	41,63
Thonerde	33,54	34,15	34,35	34,25	34,07
Beryllerde	16,95	17,05	16,90	16,96	16,97
Kalk	0,20	0,15	0,12	0,09	0,14
Eisenoxydul	1,27	1,10	0,94	0,81	1,03
Zinnoxydul	—		0,26	0,42	0,34
Wasser	6,04				6,04
Fluor	0,38				0,38
	99,94				100,60

auquelin glaubte den Verlust in seinen Analysen durch einen Gehalt an Wasser und Alkali zu erklären. Berzelius hielt jedoch mit Recht dafür, dass grosse Differenzen eher in unrichtigen Gewichtsbestimmungen liegen dürften.

Die Sauerstoffmengen sind:

	Berzelius.	D a m o u r.
Kieselsäure	22,44	21,61
Thonerde	14,27	15,91
Beryllerde	13,81	10,76
Wasser		5,37

Der Analyse von Berzelius (gleichwie in der von Mallet), ist der Sauerstoff $= 4\frac{1}{2} : 1 : 1$, so dass der E. hiernach als eine Verbindung von 4 At. Beryllerde, 4 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure erscheint, die als 2 At. halbkieselsaure Beryllerde und 1 At. viertelkieselsaure Thonerde gedacht werden



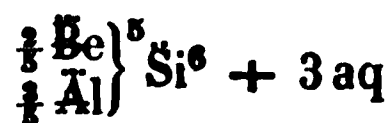
Nimmt man beide Erden aber als isomorph, so wird die Formel



Damour ist der Sauerstoff des Wassers, der Beryllerde, der Thonerde und Kieselsäure $= 1 : 2 : 3 : 4$, so dass der E. 2 At. Beryllerde, 3 At. Thonerde, 6 At. Kieselsäure und 3 At. Wasser enthält, und als eine Verbindung von 1 At. halbkieselsaurer Beryllerde, 3 At. drittelkieselsaurer Thonerde und 3 At. Wasser erscheint,



Unter Annahme der Isomorphie beider Erden gilt der Ausdruck:



I.

9 At. Kieselsäure	= 3465 = 43,74
4 — Thonerde	= 2568 = 32,39
4 — Beryllerde	= 1892 = 23,87
	<hr/>
	7925 100.

II.

6 Si	= 2310,0 = 41,86
3 Al	= 1926,0 = 34,89
2 Be	= 946,0 = 17,13
3 H	= 337,5 = 6,12
	<hr/>
	5519,5 100.

Nach Damour entweicht das Wasser erst in sehr starker Rothglühhitze und

sehr langsam. Sehr merkwürdig ist es jedenfalls, dass die beiden Analysen keinen entsprechenden Verlust ausweisen.

Das Eisenoxyd ist im E. nach Damour sehr ungleich vertheilt, weil es als Eisenglanz sichtbar eingewachsen.

Es ist nicht unerwähnt zu lassen, dass Euklas und Datolith eine Zusammensetzung haben, wenn man $3\text{Ca} = 3\text{Be}$ (statt Be) und $\text{B} = \text{Al}$ da dann in beiden der Sauerstoff von $\text{H} : \text{R} : \text{R} : \text{Si} = 4 : 2 : 3 : 4$ sein könnte man versucht sein, den Euklas auch als



zu denken.

Barzolin: Schwgg. J. XXVII, 73. — Damour: Compt. rend. XL, 949 Ch. LXVI, 454. — Mallet: Phil. Mag. V, 427. J. f. pr. Ch. LVIII, 447. — F. Lin: Haüy Min., übers v. Karsten, II, 606.

Thon.

Allgemeine Bezeichnung für wasserhaltige Thonerdesilikate, wo Zersetzungsüberreste älterer thonerdehaltiger Silikate erscheinen.

Ihre Zusammensetzung ist oft schwer zu erkennen, weil sie mit freiesäure, mit unzersetzten Resten, mit kohlensaurem Kalk, Eisenoxyd u. s. w. gemengt sind.

Im reinen Zustande sind sie v. d. L. unschmelzbar; Beimengungen von Eisen-, kalk- und alkalihaltigen Substanzen machen sie indessen schmelzbar.

Von Chlorwasserstoffsäure werden sie zwar angegriffen, doch wird in der Regel nur die Thonerde, nebst Eisenoxyd u. s. w. aufgelöst. Schwefelsäure zersetzt manche in der Hitze fast vollständig.

Da die Analysen der zahlreichen oft mit eigenen Namen belegten Thonarten nicht immer über die wirkliche Zusammensetzung des Silikats Aufschluss geben, so können jene hier nur unter der Rubrik der einzelnen Thonarten aufgeführt werden. Die Formeln sollen nicht sowohl der Ausdruck bestimmter Zusammensetzungen, als vielmehr ein Mittel zum Vergleich der verschiedenen Mischungen sein.

Porzellanthon (Porzellanerde. Kaolin). Giebt beim Erhitzen v. d. L. unschmelzbar.

Wird von Säuren wenig angegriffen, von Schwefelsäure in der Hitze zersetzt. Behandelt man die abgeschiedene Kieselsäure mit einer konz. Auflösung von Alkalien, so bleibt der beigemengte Quarz zurück.

Nach Brongniart und Malaguti zieht kochende Kalilauge aus dem Kaolin eine gewisse Menge Kieselsäure aus. Nach meinen Erfahrungen löst sie das Thonerdesilikat als solches auf, und lässt nur die als Quarz beigemengte Kieselsäure übrig.

Die älteren Versuche über die Zusammensetzung der Porzellanerde insbesondere von Klaproth und Vauquelin her. Fuchs, Berzelius, Forchhammer, Malaguti, Ebelmen und Salvétat u. A. haben

Zahl von Analysen geliefert, von denen wir hier nur die wichtigsten an-
 ue bei Schneeberg.

	Berthier.	Forchhammer.	Kühn.	Wolff.
Kieselsäure	43,6	46,53	47,64	48,49
Thonerde	37,7	39,47	35,97	37,88
Eisenoxyd	1,5	—	—	—
Kalk	—	—	1,57	—
Wasser	12,6	13,97	13,18	13,58
Kohlens. Kalk	—	0,31	—	0,18
	<u>95,4</u>	<u>100,28</u>	<u>98,36</u>	<u>100,13.</u>

Leilitz bei Meissen. a) Berthier. b) Forchhammer.

Forl bei Halle. Forchhammer.

Leilitz bei Karlsbad. A. Bauer. (Nach Abzug von 53,4 Quarz).

Gutenberg bei Halle. Bley.

K. aus dem Knollenstein des Porphyrs bei Halle. Wolff.

Passau. a) Fuchs. b) Forchhammer.

Altenberg im Erzgebirge; Pseudomorphose nach Prosopit. Scheerer.

	2.	3.	4.)	5.
	a.	b.		
Kieselsäure	58,6	46,46	46,80	48,27
Thonerde	34,6	36,37	36,83	37,51
Eisenoxyd	—	1,22	—	0,51
Kalk	—	—	3,11	—
Magnesia	1,8	—	—	—
Kali	2,4	—	0,27	—
Wasser	—	13,61	12,44	12,85
Kohlens. Kalk	—	1,47	0,55	0,86
	<u>98,9</u>	<u>99,13</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>
				Mg C 3,32
				Mn 0,19
				<u>98,20</u>

	6.	7.	8.
	a.	b.	
Kieselsäure	41,74—44,85	43,65	45,14
Thonerde	41,04—44,36	35,93	35,00
Eisenoxyd	—	1,00	—
Kalk	—	—	2,70
Kali	Spur— 1,57	—	—
Wasser	10,50—13,40	18,50	17,16
Kohlens. Kalk	0,27— 0,72	0,88	—
		<u>99,96</u>	<u>100.</u>
			<u>99,82</u>

Der rohe Kaolin gab, mit Schwefelsäure aufgeschlossen, gleichfalls 48,6 Kieselsäure,
 onerde, 12,47 Wasser.

9. St. Yrieix bei Limoges. a) Berthier. b) Forchhammer. c) Damo
(der durch Verwitterung von Beryll von Chanteloub entstandene K.).

	9.			
	a.		b.	c.
	früher.	später.		
Kieselsäure	46,8	43,05	48,68	45,64
Thonerde	37,3	40,00	36,92	38,86
Beryllerde	—	—	—	4,40
Eisenoxyd	—	—	—	0,94
Magnesia	Spur	2,89	0,52	—
Kali	2,5	—	—	—
Natron	—	—	0,58	—
Wasser	13,0	14,06	13,13	14,04
	<u>99,6</u>	<u>100.</u>	<u>99,83</u>	<u>100,55</u>

10. Benage in Cornwall. Boase.

11. St. Stephens in Cornwall. Boase.

12. Cornwall. a) Couper. b) Brown.

13. Insel Bornholm. Forchhammer.

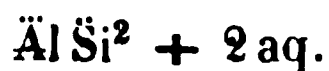
14. Rio Janeiro. Kussin.

15. China, a) Tongkang, b) Sykang. Ebelmen u. Salvétat.

	10.	11.	12.		13.	14.	15.
			a.	b.			a.
Kieselsäure	44,36	43,32	46,32	46,29	44,47	45,37	50,5
Thonerde	40,00	41,68	39,74	40,09	37,37	34,27	33,7
Eisenoxyd	—	—	0,30	0,30	3,63	—	4,8
Magnesia	1,93	1,59	0,44	—		—	0,8
Kalk	—	—	0,36	0,50		—	—
Kali	—	—	—	—	0,40	—	4,9
Natron	—	—	—	—	—	—	—
Wasser	12,87	13,70	12,67	12,67	13,60	20,04	11,2
Kohlens. Kalk	—	—	—	—	0,29	<u>99,65</u>	<u>99,9</u>
	<u>99,16</u>	<u>100,29</u>	<u>99,83</u>	<u>99,85</u>	<u>99,46</u>		<u>100</u>

Der K. ist ein Thon, entstanden aus der Zersetzung von Feldspath, Glimmer, Beryll u. s. w. Er ist deshalb mit Theilchen noch unzersetzter Mineralien, so wie oft mit Quarzsubstanz gemengt. Der Umstand jedoch, dass er noch am Entstehungsorte findet, bedingt seine grössere Reinheit gegenüber sedimentären Thonen, welche sonst grossentheils dieselbe Zusammensetzung haben.

Forchhammer hat zuerst die Theorie der Kaolinbildung gegeben. Orthoklas verliert sein Kali und einen Theil der Kieselsäure, und nimmt Wasser auf. Ueberblickt man nun die Kaolinanalysen, so sieht man, dass die Substanz etwa 47 p.C. Kieselsäure, 40 Thonerde und 13 Wasser enthält. Stellt man sich vor, dass 1 At. Orthoklas = $K + Al + Si^6$ das Kali und zwei Drittel, d. h. 4 At. Kieselsäure verliert, und dafür 2 At. Wasser aufnimmt, so würde der zweidrittel kieselsaure Thonerde sein,

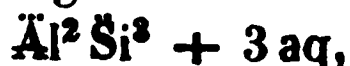


2 At. Kieselsäure	= 770 = 47,05
1 - Thonerde	= 642 = 39,21
2 - Wasser	= 225 = 13,74
	<hr/>
	1637 100.

nun auch der meiste Kaolin aus Orthoklas entstanden ist, und daher die Zusammensetzung entspricht, so können doch manche Varietäten davon abgehen. Der K. von Passau z. B., welcher nach Fuchs dem Porzellanspath Entstehung verdankt, ist nach Forchhammer

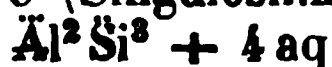


Porzellanthon von Gutenberg bei Halle nähert sich der Formel



Berthier auch dem französischen K. zuschreibt.

Malaguti suchte zu beweisen, dass der aus Orthoklas entstandene Kaolin eine kieselsaure Thonerde (Singulosilikat)



weil er fand, dass Kalilauge aus manchem K. ein Viertel der Säure auszieht, der er annimmt, dass sie dem K. beigemengt sei¹⁾. Nach seiner Ansicht geht bei der Zersetzung des Orthoklases $\text{K}^2 \text{Si}^9$, welches sich in $2 \text{K} \text{Si}^4$ und Si^9 spaltet, welche letztere sich in einem löslichen Zustande befindet, und im K. ganz oder theilweise geblieben, oder aus ihm ganz fortgeführt sein kann. Also Wolff und Hochstetter aus dem K. von Aue durch Kalilauge Kieselsäure auflösen konnten, so beweist dies nicht gegen Malaguti's Behauptung.

Roher Kaolin von Morl gab nach Versuchen von Stephan bei wiederholtem Auskochen mit Kalilauge 46,6 p. C. Rückstand, während die Zusammen-

	des rohen Kaolins	des aufgelösten Theils	Sauerstoff.
Kieselsäure	67,58	23,40	42,44
Thonerde	22,67	22,15	40,84
Eisenoxyd	0,86	—	—
Magnesia	0,46	—	—
Wasser	7,85	7,85	7,0
	<hr/> 99,42	<hr/> 53,40	

Die Kalilauge hatte folglich



löst, während fast reine Kieselsäure zurückgeblieben war. Dieser Versuch zeigt, dass Kalilauge von gewisser Stärke auch das Thonerdesilikat des reifen Porzellanthons auflösen kann.

Bauer: Wien. Akad. Berichte. XXII, 693. — Berthier: Ann Chim. Phys. XXIV, 17. LX. Ann. Mines IX, 404. J. f. pr. Chem. X, 28. — Bley: J. f. pr. Chem. V, 343. — Boase: Phil. Mag. 1837. J. f. pr. Chem. XI, 446. — Brongniart, Laurent und

¹⁾ Nach A. Bauer zieht Kalilauge aus dem geglühten K. von Zettlitz fast $\frac{1}{2}$ der darin enthaltenen Säure aus.

Malaguti: Ann. Mines IV. Sér. II, 465. Pogg. Ann. LVIII, 89. J. f. pr. Chem. 418. XXXI, 429. — Couper u. Brown: Phil. Mag. 1847. J. f. pr. Chem. 232. — Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 224. — Ebelmen u. Salvétat Chim. Phys. III Sér. XXXI, 257. J. f. pr. Chem. LII, 487. — Forchhammer Jahresb. XV, 248. Pogg. Ann. XXXV, 234. — Fournet: Ann. Chim. Phys. I J. f. pr. Chem. II, 250. — Gehlen: Schwgg. J. I, 447. — Kühn: Schwgg. 34. — Kussin: Privatmittheilung. — Scheerer: S. Prosopit. — Steinbock J. f. pr. Chem. XVI. 54. — Stephan: In mein. Laborat.

Steinmark. Eine unbestimmte Bezeichnung für sehr verschiedene artige Mineralien. Die nachfolgenden scheinen dieselbe Verbindung wie Porzellanthon zu sein.

1. Rochlitz, Sachsen. Fest. Klaproth.
2. Buchberg bei Landshut, Schlesien. Zellner.
3. Tiefer Georgsstollen bei Clausthal. Weiss, phosphorescirend, sp. G. 4,59. Dumenil.
4. Rumpelsberg bei Elgersburg. Weiss, fettig anzufühlen. Rammelsberg.
5. Schneckenstein bei Auerbach. Aus dem Topasfels, u. d. Mikroskop stallinisch, sp. G. = 2,6. Clark.
6. Schlackenwalde, Böhmen. Strahlig, v. d. L. stark leuchtend; Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzbar. Rammelsberg.
7. (Tuesit). Vom Tweed in Schottland. a) Thomson. b) Richardson.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	45,25	49,2	43,00	47,33	47,26	43,46	44,30
Thonerde	36,50	36,2	40,25	40,23	39,02	44,48	40,40
Eisenoxyd	2,75	0,5	0,48	—	—	—	—
Kalk	—	—	0,47	1,44	—	1,20	0,75
Magnesia	—	—	—	—	0,89	0,37 ¹⁾	0,50
Wasser	44,00	44,0	15,50	12,36	13,55	13,49	13,50
	98,50	99,9	99,70	100,36	100,72	100.	99,45

Clark: Ann. Chem. Pharm. LXXX, 422. — Dumenil: Chem. Analysen. I Klaproth: Beitr. VI, 285. — Richardson (Thomson): Outl. I, 244. — Zellner: Isis 1834. 637.

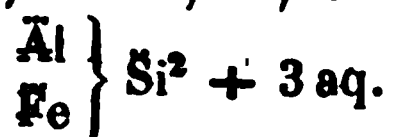
Durch einen wesentlichen Kaligehalt zeichnen sich aus:

1. Grünes St. von Zorge am Harz; sp. G. = 3,086. Rammelsberg.
2. St. von Schlackenwalde. Krieg. (In mein. Lab.).

	1.	2.
Kieselsäure	49,75	52,40
Thonerde	29,88	31,94
Eisenoxyd	6,61	1,23
Kalk	0,43	—
Magnesia	1,47	1,44
Kali	6,35	5,41
Natron	—	1,73
Wasser	5,48	5,00
	99,97	99,16.

4) Natron.

Eisensteinmark von Planitz bei Zwickau enthält nach Schüler:
 56 Kieselsäure, 22,85 Thonerde, 12,98 Eisenoxyd, 1,68 Manganoxyd, 3,04
 L, 2,55 Magnesia, 0,93 Kali, 14,20 Wasser. Ist demnach



Schüler: Freiesleben Mag. f. d. Orykt. v. Sachsen, Heft 5.

Halloysit. Ein Theil desselben hat die Zusammensetzung des Kaolins
 Steinmarks.

Housscha bei Bayonne. Berthier.

Guatéqué, Neu-Granada. Boussingault.

Anglar bei Lüttich. Berthier.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	46,7	46,0	44,94
Thonerde	36,9	40,2	39,06
Wasser	16,0	14,8	16,00
	<u>99,6</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Verschieden davon durch grösseren Wassergehalt sind folgende:

Kall in der Eifel. (Lenzinit). John.

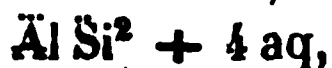
Miechowitz, Oberschlesien. Oswald.

La Vouth. Dufrénoy.

Thiviers. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	37,5	40,25	40,66	43,10
Thonerde	37,5	35,00	33,66	32,45
Magnesia	—	0,25	—	1,70
Wasser	25,0	24,25	24,83	22,30
	<u>100.</u>	<u>99,75</u>	<u>99,15</u>	<u>99,55</u>

Ein Zweidrittelsilikat mit 4 At. Wasser,



enthalten:

2 At. Kieselsäure	= 770 = 41,35
1 - Thonerde	= 642 = 34,48
4 - Wasser	= 450 = 24,17
	<u>1862</u> 100.

Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXII, 382. Ann. Mines III. Sér. IX, 500. — Boussingault: Ann. Mines III Sér. V, 554. — Dufrénoy: ibid. III. 393. — Oswald: Z. pr. Chem. XII, 473.

Bol. Thonige Abscheidungen, namentlich in Basalt. V. d. L. z. Th. schmelzen zu weissem (Stolpen) oder gelblichem Email. Wird von Chlorwasserstoff unvollkommen zersetzt.

Säsebühl bei Dransfeld unweit Göttingen. Wackenroder.

Ettinghausen. Löwig.

3. Cap de Prudelles. Derselbe.

4. Breite Berg bei Striegau, Schlesien. Zellner.

5. Stolpen, Sachsen. Zwischen den Basaltsäulen. Rammelsberg.

6. Grafschaft Antrim, Irland (Erinit). Thomson.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	41,9	42,00	41,05	42,00	45,92	47,03
Thonerde	20,9	24,04	25,03	20,12	22,14	18,46
Eisenoxyd	12,2	10,03	8,09	8,53	—	6,36
Kalk	—	0,52	0,45	2,81	3,90	1,00
Magnesia	—	0,43	0,50	2,01	—	—
Kali	—	—	—	0,50	—	0,90 ¹⁾
Wasser	24,9	24,03	24,02	24,00	25,86	25,28
	<u>99,9</u>	<u>101,05</u>	<u>99,14</u>	<u>99,97</u>	<u>97,82</u>	<u>99,03</u>

Sauerstoffverhältniss der Basen, der Säure und des Wassers in:

$$1 = 1 : 1,6 : 1,6$$

$$2 = 1 : 1,5 : 1,5$$

$$3 = 1 : 1,5 : 1,5$$

$$4 = 1 : 1,6 : 1,6$$

$$5 = 1 : 2 : 2$$

$$6 = 1 : 2,25 : 2,0$$

Hiernach ist No. 1—4



oder vielleicht



gleich den Halloysiten mit höherem Wassergehalt.

Der B. von Stolpen dagegen erscheint als ein Gemenge von Bisilikaten, ungefähr



Das irländische Mineral nähert sich



Ein weiches Mineral von St. Jean de Colle, als Halloysit bezeichnet, enthält nach Salvétat 45,55 Kieselsäure, 22,6 Thonerde, 26,2 Wasser und etwas von stärkeren Basen.

Löwig: Leonhard Oryktognosie. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVII, 191. — Salvétat: J. f. pr. Chem. LII, 264. — Thomson: Outl. I, 341. — Wackenroder: Kastn. Arch. XI. 466. — Zellner: Leonh. Jahrb. 1835, 467.

Allophan. Giebt beim Erhitzen Wasser, welches zuweilen sauer reagiert, färbt sich häufig braun oder schwarz, schwillt v. d. L. an, fällt dann zusammen, schmilzt aber nicht. Färbt die Flamme oft durch Kupfergehalt grün, auf welchen er auch mit den Flüssen reagiert.

Wird von Säuren zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig oder schleimig abscheidet.

1. Gräfenthal bei Saalfeld, Thüringen. Stromeyer.

2. Bleiberg in der Eifel. Bergemann.

3. Friesdorf bei Bonn. Bunsen.

1) Chlornatrium.

w-Charlton bei Woolwich. a) Gelber, b) rother. Northcote.

auvais, Dpt. Oise, Frankreich. a) Durchscheinend, b) erdig. Berthier.

	1.	2.	3.	4.	5.	
				a.	b.	
lure		1,24		2,73	1,82	
re	21,92	19,35	22,30	20,50	17,05	21,9
e	32,20	32,73	32,18	31,34	32,88	29,2
d	0,27	0,30	2,90	0,31	6,59	—
ryd	3,06 ¹⁾	2,57	—	—	—	—
	0,73	1,58	—	1,92	1,34	—
	44,30	40,23	42,62	42,91	40,32	44,2
	99,48	0,87 ²⁾	100.	99,71	100.	Thon 4,7
		98,89				100.

rsbach im Schwarzwald. Walchner.

rmi, Dpt. Arveyron. Guillemin.

hmond, Massachusetts. B. Silliman.

k County, Tennessee. Jackson.

w-Charlton bei Woolwich. Halbdurchscheinend. Northcote.

	6.	7.	8.	9.	10.	
					a.	b.
ensäure					2,44	1,49
lsäure	21,11	23,76	22,65	19,8	19,58	17,00
erde	38,76	39,68	38,77	41,0	37,30	39,09
oxyd	—	—	—	—	0,11	Spur
er oxyd	2,33	0,56	—	0,5	1,36	1,50
	—	—	Mg 2,83	Ca 0,2	—	—
er	35,75	35,74	35,24	37,7	39,19	40,92
	100,95	99,83	99,49	99,2	99,98	100.

ldhausen bei Corbach, Waldeck. a) Helle, b) dunkle Var. Sp.G. =

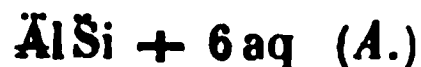
2. Schnabel.

neeberg. Ficinus.

	11.	12.
	a.	b.
Kohlensäure		1,2
Kieselsäure	24,19	19,41
Thonerde	25,80	26,77
Kupferoxyd	13,71	18,97
Manganoxyd	—	1,8
Kalk	—	1,5
Wasser	35,49	34,72
	99,19	99,87
		100,3

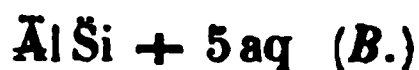
hat man den Namen Allophan auf sehr verschiedene Thonerdesilikate

In den Allophanen No. 4—4 verhält sich der Sauerstoff von Thonerde, Kieselsäure und Wasser annähernd $= 3 : 2 : 6$; sie können also vielleicht durch



bezeichnet werden.

In denen No. 6—10 ist dies Verhältniss $= 3 : 2 : 5$, wonach sie



sein würden.

Beide sind meist mit kohlensaurem Kalk oder mit kohlensaurem oder kieselurem Kupferoxyd gemengt, und in letzterem Fall blau gefärbt.

In den kupferreichen Allophanen ist der Sauerstoff:



$$11 a. = 2,76 : 12,05 : 12,57 : 31,56 = 1 : 4,4 : 4,6 : 11,5$$

$$11 b. = 3,82 : 12,50 : 10,08 : 30,86 = 1 : 3,3 : 2,7 : 8,0$$

$$12. = 3,87 : 7,80 : 15,57 : 26,66 = 1 : 2,0 : 4,0 : 7,0$$

Es sind Gemenge von wasserhaltigen Thonerde- und Kupfersilikaten.

Bergemann: Chem. Unt. d. Min. des Bleibergs. 1830. 194. — Berthier: Ann. Mines III Sér. IX, 498. — Bunsen: Pogg. Ann. XXXI, 52. — Ficinus: Schwgg. J. XXVI, 277. — Guillemin: Ann. Chim. Phys. XLII, 260. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 449. — Northcote: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 228. — Schnabel: Privatmitthg. — Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 447. — Stromeyer: Untersuchungen. 308. — Walchner: Schwgg. J. XLIX, 454.

Chromocker (Miloschin, Wolchonskoit). Chromhaltige Thone, die v. d. L. mit den Flüssen auf Chrom reagiren.

1. Rudniak, Serbien. (Miloschin). Kersten.
2. Frankreich. (Chromocker). Drappiez.
3. Halle. (Chromocker). Zersetzungsprodukt des Porphyr, sp. G. = 2,70.
a) Duflos. b) Wolff.
4. Waldenburg, Schlesien. (Chromocker). Zellner.
5. Kreis Ochansk, Gouv. Perm. (Wolchonskoit). a) Berthier. b) Kersten.

	1.	2.	3.	4.	5.
			a. b.		a. b.
Kieselsäure	27,50	64,0	57,0 46,11	58,50	27,2 37,01
Thonerde	45,01	23,0	22,5 30,53	30,00	? 6,47
Chromoxyd	3,64	10,5	5,5 4,28	2,00	34,0 17,93
Eisenoxyd	—	—	3,5 3,15	3,00	7,2 10,43
Kalk	0,301	—	—	—	— 1,015
Magnesia	0,201	2,5	—	—	7,2 1,91
Manganoxydul	—	—	—	—	— 1,66
Kali	—	—	— 3,44	—	—
Natron	—	—	— 0,46	—	—
Wasser	23,30	?	11,0 12,52	6,25	23,2 21,84
	99,92	100.	99,5 100,49	99,75	98,8 98,26

thier: Ann. Mines III Sér. III, 89. Pogg. Ann. XXIX, 460. — Duflos: J. LXIV, 254. — Kersten: Pogg. Ann. XLVII, 485. (Breithaupt: J. f. pr. IV, 227). — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 202. — Zellner: Leonh. Jahrb. 57.

steinmark. Nach den Analysen wasserfrei, nach Breithaupt
asser enthaltend.

litz in Sachsen. Kersten.

var bei Temesvar, Ungarn. Kussin.

	1.	2.
Kieselsäure	37,62	36,04
Thonerde	60,50	63,72
Manganoxyd	0,63	—
Magnesia	0,82	—
	<u>99,57</u>	<u>99,73</u>

wäre dieses Mineral drittel kieselsaure Thonerde,
 AlSi .

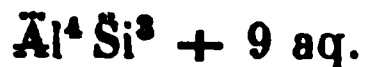
1 At. Kieselsäure	= 385 = 37,50
1 - Thonerde	= 642 = 62,50
	<u>1027</u> 100.

sten: Schwgg. J. LXVI, 46. — Kussin: Privatmitth.

it. Weisse feste oder erdige Masse, sp. G. = 2,574 (a) — 2,835 (b),
ein des Diaspors von Dilln bei Schemnitz.

	a. Karafiat	b. Hutzelmann.
Kieselsäure	23,53	22,40
Thonerde	53,00	56,40
Kalk	0,88	—
Magnesia	1,76	0,44
Wasser	20,05	21,13
	<u>99,22</u>	<u>100,37</u>

r Sauerstoff der Thonerde, der Kieselsäure und des Wassers nahe
1½ ist, so wäre das Mineral ein Viertelsilikat,



. Ann. LXXVIII, 575.

erit. V. d. L. unschmelzbar.

Dpt. de l'Allier. Guillemin.

Naxos. Begleiter des Smirgels, weisse Blättchen, sp. G. = 2,56.
th.

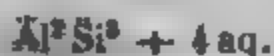
	1.	2.
Kieselsäure	44,65	44,41
Thonerde	43,35	44,20
Kalk	—	1,21
Wasser	15,00	13,14
	<u>100.</u>	<u>99,96</u>

Sauerstoff von $\text{Al} : \text{Si} : \text{H}$

in 1 = 1 : 1 : 0,6

2 = 1 : 1,2 : 0,6

Beide sind im Wesentlichen Halbsilikate (Singulosilikate),



Hieran reibt sich die Geiherde, von der die Varietät von Ambrosius Kühn aus 33,23 Kieselsäure, 37,76 Eisenoxyd, 44,24 Thonerde, 1,38 Kalk und 43,24 Wasser besteht. Ist gewiss ein Gemenge von Thon und Eisenstein, im Ganzen als $\text{R}^2\text{Si}^2 + 4\text{aq}$ aufzufassen.

Guillemin: Ann. Mines XI, 489. — Kühn: Schwgg. J. LI, 464. — Ann. Mines. IV. Sér. XVIII, 290.

Nakrit (Talcit). Unbestimmte Bezeichnung für sehr verschiedene Substanzen.

Der N. aus dem Glimmerschiefer oder Talkschiefer der Alpen, in Vauquelin 50 Kieselsäure, 26 Thonerde, 5 Eisenoxyd, 1,5 Kalk und Kali fand, scheint Glimmer gewesen zu sein.

Der schüppige N. (Talcit) von Brunswick, Maine (a) und der aus der Grafschaft Wicklow in Irland (b) enthalten nach:

	a. Thomson.	Short.	b. Tennant.
Kieselsäure	64,44	46,00	44,55
Thonerde	28,84	35,20	33,80
Eisenoxydul	4,43	Fe 2,88	7,70
Manganoxydul	—	3,94	2,23
Kalk	—	9,61	4,30
Magnesia	—	—	2,30
Wasser	4,00	2,00	6,95
	98,74	99,63	99,15

Zu den Thonarten gehören also diese Substanzen nicht.

Thomson: Outl. I, 244. J. f. pr. Chem. XIV, 25.

Plinthit aus der Grafschaft Antrim, Irland, enthält nach Thomson 30,88 Kieselsäure, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk und 43,24 Wasser, was sich durch



annähernd ausdrücken lässt.

Outl. I, 222.

Schrötterit (Opalin-Allophan). Ein amorphes Mineral von Frei im Brucker Kreise, Steiermark, nach Schrötter (Mittel zweier Analyse 44,94 Kieselsäure, 46,29 Thonerde, 2,80 Eisenoxyd, 4,46 Kalk, 0,25 I

zyd, 0,63 Schwefelsäure, 35,85 Wasser bestehend. Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 3,7 : 4 : 5,



enthält ein Gemenge, was vielleicht Thonerdehydrat enthält.

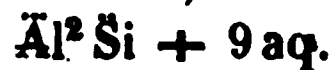
Baumgarten. Ztschrft. 1837. Hft. 4. J. f. pr. Chem. XI, 280.

Kollyrit. Wird durch Säuren zersetzt.

1. Stephanischacht zu Schemnitz. Klaproth.
2. Ezquerria, Spanien. Berthier.
3. Weissenfels. Kersten.
4. Aus Alaunschiefer. Anthon.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	44	45,0	23,3	24,2
Thonerde	45	44,5	42,8	34,5
Wasser	42	40,5	34,7	41,3
	<hr/> 101.	<hr/> 100.	<hr/> 100,8	<hr/> 100.

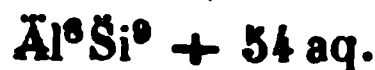
1. 1 und 2 sind Sechstelsilikat,



2. 3 ist gleich den Allophanen B



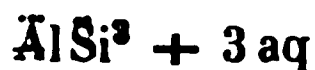
3. 4 entspricht



Anthon: Berz. Jahresb. XXIII, 280. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXII, 332.

— Kersten: Schwgg. J. LXVI, 24. — Klaproth: Beitr. I, 257.

Rasoumoffskin. Ein thoniges Mineral von Kosemütz in Schlesien, nach Plüner enthaltend: 54,5 Kieselsäure, 27,25 Thonerde, 2,0 Kalk, 0,37 Magnesia, 0,25 Eisenoxydul, 14,25 Wasser, scheint einfach kieselsaure Thonerde (Bisilikat),



zu sein.

Schwgg. J. XVIII, 340.

Anauxit. Rundet sich v. d. L. schwach an den Kanten. Nach Plattner enthält dieses Mineral von Bilin: 55,7 Kieselsäure, viel Thonerde, etwas Magnesia, Eisen und 11,5 p. C. Wasser. S. Cimolite.

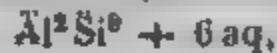
J. f. pr. Chem. XV, 325.

Cimolite. Verhält sich wie die übrigen Thone.

1. Insel Argentiera. Klaproth.
2. Ekaterinowska, Distrikt Alexandrowsk. Ilimoff.
3. Berg Hradischt bei Bilin, Böhmen. (Anauxit). In verwittertem Basalt, weiss, sp. G. = 2,376. Hauer.
4. Gouv. Kiew. (Pelikanit). In zersetztem Granit, grünlich, sp. G. = 2,256. Ouchakoff.

	1.	2.	3.	4. ²⁾
Kieselsäure	63,00	63,52	62,30	65,66
Thonerde	23,00	23,55	24,23	22,81
Eisenoxyd	1,25	—	0,83 ¹⁾	0,44
Wasser	12,00	12,00	12,34	9,31
	<u>99,25</u>	<u>99,07</u>	<u>99,70</u>	Mg 0,56
				K 0,30
				P 0,17
				<u>99,28</u>

Diese Substanzen sind Sesquisilikate (Trisilikate),



und stimmen im Ganzen mit den in Thon verwandelten Augitkrystallen von Lin überein. (S. Augit). No. 4 würde nur 4 At. Wasser enthalten.

Indessen hat Klaproth bei einer späteren Analyse 54 Kieselsäure, Thonerde, 1,5 Eisenoxyd, 5,5 Kali und 12 Wasser erhalten.

Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 67. — Il'moff. Berz. Jahresb. IX
— Klaproth: Beitr. 1, 294. VI. 189. — Ouchakoff: Lieb. Jahresb. 1837. 4

Bolus. 1. Sinope, Kleinasien. Klaproth. 2. Oravicza im (Ochran Brth.). Kersten.

	1.	2.
Kieselsäure	32,0	31,3
Thonerde	26,5	43,0
Eisenoxyd	21,0	1,2
Wasser	17,0	21,0
Chlornatrium	1,5	96,5
	<u>98,0</u>	

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 81. — Klaproth: Beitr. IV, 245.

Malthacit von Steindüffel in der Oberlausitz, worin Meissner Kieselsäure, 10,7 Thonerde, 3,1 Eisenoxyd, 0,2 Kalk, 35,8 Wasser fand, $\text{AlSi}^2 + 16\text{aq}$ sein, wenn es nicht ein Gemenge ist.

J. f. pr. Chem. X, 510.

Neurolith von Stamstead in Unter-Canada nach Thomson: 73,0 Kieselsäure, 17,35 Thonerde, 0,4 Eisenoxyd, 3,25 Kalk, 4,5 Magnesia, 3,3 V
Ontl. I, 354.

Rhodalith aus Irland nach Richardson: 55,9 Kieselsäure, 11 Eisenoxyd, 8,3 Thonerde, 1,1 Kalk, 3,5 Magnesia, 22,0 Wasser.

Ontl. I, 354.

Scarbroit von Scarborough enthält nach Vernon: 10,5 Kieselsäure, 42,5 Thonerde, 0,25 Eisenoxyd, 16,75 Wasser.

Berz. Jahresb. X, 169.

1) Kalk.

2) Nach Abzug von 10,3 p. C. Quarz.

Smectit von Cilly, Steiermark, nach Jordan: 54,24 Kieselsäure, 12,25 Thonerde, 2,07 Eisenoxyd, 4,89 Magnesia, 2,13 Kalk, 27,89 Wasser.

Ein erdiges Mineral von Condé bei Houdan, Dpt. Seine et Oise, nach Salvétat: 44,5 Kieselsäure, 32,5 Thonerde, 4,2 Eisenoxyd, 1,02 Kalk, 0,3 Magnesia, 0,4 Kali und Natron, 21,7 Wasser.

Jordan: Pogg. Ann. LXXVII, 591. — Salvétat: Ann. Chim. Phys. II Sér. XXXI, 402. J. f. pr. Chem. LII, 264.

Smelit, ein Mineral von Telkebanya in Ungarn, nach Oswald aus: 50 Kieselsäure, 32 Thonerde, 2 Eisenoxyd, 2,4 Natron, 13 Wasser bestehend.

J. f. pr. Chem. XXXV, 39.

Dysyntribit, eine grüne Substanz von St. Lawrence Co., New-York, G. = 2,76—2,84, die v. d. L. in dünnen Splintern schmilzt und nach Shepard 47,68 Kieselsäure, 41,5 Thonerde, 5,48 Eisenoxydul und 4,83 Wasser enthält.¹⁾

Am. J. of Sc. II Ser. XII, 209.

Portit. Weisse strahlige Massen aus dem Gabbro Toscana's, nach einem Email von 120° spaltbar, sp. G. = 2,4. Schwillt v. d. L. auf und schmilzt zu Email. Gelatinirt mit Säuren in der Kälte²⁾. Soll nach Bechi aus 12 Kieselsäure, 27,5 Thonerde, 4,87 Magnesia, 1,76 Kalk, 0,16 Natron, 0,10 Eisen, 7,92 Wasser bestehen, und scheint ein Zersetzungsprodukt eines Zeoliths zu sein.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 63.

Pyrophyllit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und nimmt eine silberglänzende Farbe an. Zerfällt sich v. d. L., blättert sich auf, schwillt in manchfachen Krümmungen zu einer schneeweissen höchst voluminösen Masse an, ohne zu schmelzen, und wird, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, ein reines Blau. (Vgl. auch Angaben Fiedler's).

Wird von Schwefelsäure unvollkommen zersetzt. v. Kobell.

Pyschmink, Ural. Hermann.

Spaa, Belgien. Rammelsberg.

Westana, Schonen; sp. G. = 2,78—2,79. Berlin.

Chesterfield County, Süd-Carolina. Genth.

¹⁾ Ganz etwas anderes ist die kalihaltige Substanz, die Smith untersuchte. S. im Anhang Dysyntribit.

²⁾ Sehr unwahrscheinlich. R.

	1.	2.	3.)	4.)
Kieselsäure	59,79	66,44	68,69	65,41
Thonerde	29,46	25,87	25,63	28,50
Eisenoxyd	4,80	—	0,76	0,91
Manganoxydul	—	—	0,29	—
Magnesia	4,00	4,49	0,17	0,25
Kalk	—	0,39	0,67	0,39
Wasser	5,62	5,59	6,45	5,23
	100,67	99,48	100,66 ²⁾	100,69

Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.
Si	30,07	34,36	34,62	33,96
Al, Fe	44,29	42,08	42,20	43,58
R	4,60	0,69	0,32	0,21
H	5,00	4,99	5,73	4,65

Der Gehalt an Erden ist so gering, dass es scheint, als sei der P. eigentlich ein Thonerdesilikat. Nur in Hermann's Analyse herrscht das Verhältniß

$$R : R : Si : H = 1,0 : 9 : 49 : 3,4,$$

oder fast 1 : 9 : 20 : 3, woraus sich die Formel



ableiten lässt.

40 At. Kieselsäure	= 3850 = 60,50
3 - Thonerde	= 1926 = 30,27
1 - Magnesia	= 250 = 3,93
3 - Wasser	= 337 = 5,30
	6363 100.

Wahrscheinlich stammt der P. von der Zersetzung eines Doppelsiliks. Bringt man die Monoxyde als Bisilikate in Abzug, so ist der Sauerstoff $\frac{1}{4}$

$$Al : Si : H$$

$$2 = 42,08 : 32,98 : 4,99 = 1 : 2,73 : 0,44$$

$$3 = 42,20 : 33,98 : 5,73 = 1 : 2,78 : 0,47$$

$$4 = 43,58 : 33,54 : 4,65 = 1 : 2,47 : 0,34$$

Dem Pyrophyllit steht ein Theil des chinesischen Agalmatolit nahe, wie folgende Analysen beweisen.

a) Rötlich, sp. G. = 2,785. Klaproth. b) Wilmstedt. c) W
grünlich, sp. G. = 2,84. Brush. d) Lychnell.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	62,0	65,96	65,95	72,40
Thonerde	24,0	28,58	28,97	24,54
Eisenoxyd	0,5	0,09		2,85
Kalk	4,0	0,48	0,22	—
Magnesia	—	0,45	—	—
Alkali	—	—	0,25	—
Wasser	40,0	5,46	5,48	—
	97,5	100,12	100,88	99,79

1) Mittel zweier Analysen.

2) Die Substanz war vorher über Schwefelsäure getrocknet. Drei andere Bestimmungen gaben 5,62, 5,77 und 7,29 p. C. Wasser.

Sauerstoff von



$$\begin{aligned} \text{in a} &= 4 : 2,8 : 0,8 \\ b &= 4 : 2,5 : 0,3 \\ c &= 4 : 2,5 : 0,4 \\ d &= 4 : 3 \end{aligned}$$

Berlin: Pogg. Ann. LXXVIII, 444. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 68. — Fiedler: Pogg. Ann. XXV, 328. — Genth: Am. J. of Sc. V. Ser. XVIII, 440. J. f. pr. Ch. LXIII, 466. — Hermann: Pogg. Ann. XV, 592. — Klaproth: Beitr. V, 49. — Lychnell: Vet. Acad. Handl. 1834. Berz. Jahresb. XV, 218. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 543. — Walmstedt: Öfersigt af. Vet. Ac. Förb. 1848.

Karpholith.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schwillt v. d. L. auf Kohle an und schmilzt in einem bräunlichen Glase; zeigt mit den Flüssen die Reaction des Mangans.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Analysen des K. von Schlackenwalde:

	1. Steinmann.	2. Stromeyer.	3. Hauer.
Kieselsäure	37,53	36,45	36,45
Thonerde	26,47	28,67	49,74
Manganoxyd	48,33	49,16	20,76
Eisenoxyd	6,27	2,54	9,87
Kalk	—	0,27	2,56
Glühverlust	44,36	40,78	44,35
Fluor	—	4,40	100,43
	99,96	98,97	

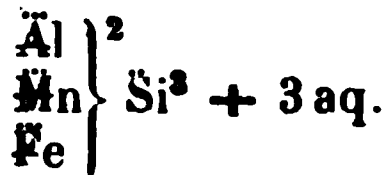
Der von Stromeyer gefundene Fluorgehalt dürfte von beigemengtem Flusskalk herrühren, welcher den K. stets begleitet. Dann ist wohl auch der Kalk wesentlich.

Nach v. Hauer sind Eisen und Mangan als Oxyde vorhanden. In diesem sind die Sauerstoffmengen von



$$\begin{aligned} 1 &= 1,88 : 5,55 : 12,36 : 49,48 : 40,40 \\ 2 &= 0,76 : 5,80 : 13,39 : 48,77 : 9,58 \\ 3 &= 2,96 : 6,29 : 9,22 : 48,77 : 40,09 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} 1 : 1 : 1$$

Nach. ist der K. eine isomorphe Mischung von Halbsilikaten (Singulolaten),



Nach v. Kobell ist dagegen kein Manganoxyd, sondern Manganoxydul vorhanden.

v. Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. XII, 505. — v. Kobell: Münch. Akad. Schriften XLVIII, 383. — Steinmann: Schwgg. J. XXV, 443. — Stromeyer: Untersuchungen etc.

Manganoxysilikate s. Augit.

Degeröit.

Ein braunes amorphes Mineral von Stansvik auf Degerö (Dagerö) bei Singfors, Finland, welches nach Thoreld enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	36,60	19,00
Thonerde	0,80	0,27
Eisenoxyd	41,40	12,70
Eisenoxydul	1,16	0,26
Kalk	2,90	0,83
Magnesia	2,50	1,00
Wasser	13,70	12,10
	<hr/> 99,06	

Ausserdem ein wenig Phosphorsäure.

Es ist im Wesentlichen wohl



Arppe: Analyser af finska mineralier p. 48.

Anthosiderit.

Wird v. d. L. röthlichbraun, dann schwarz, und schmilzt schwer in magnetischen Glase. Verliert in Wasserstoff 10,88 p. C. Sauerstoff.

Wird von Säuren zersetzt.

Nach Schnedermann besteht der A. von Antonio Pereira in 2 aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	60,08	31,18
Eisenoxyd	35,00	10,80
Wasser	3,59	3,19
	<hr/> 98,67	

Der A. ist also ein Sesquisilikat (Trisilikat) von Eisenoxyd,



9 At. Kieselsäure	= 3465 = 60,90
2 - Eisenoxyd	= 2000 = 35,45
2 - Wasser	= 225 = 3,95
	<hr/> 5690 100.

Pogg. Ann. LII, 292.

Chloropal (Nontronit, Pinguat, Unghwarit).

V. d. L. unschmelzbar, meist sich schwärzend. Reagirt mit den auf Eisen.

Wird von Säuren zersetzt.

I. Chloropal.

1. Ungarn, a) muschliger, b) erdiger. Bernhardt und Brandes.
2. Meenser Steinberg bei Göttingen, a) muschliger, b) erdiger. Hill

lauer.

Montbron, Dpt. Dordogne. Berthier.

Montmors bei Autun. Jacquelain.

Andreasberg. a) Biewend. b) Mehner.

Firschenreuth in Baiern. a) Müller. b) Uricoechea.

Wolkenstein in Sachsen. Kersten.

Ienzenberg, Siebengebirge (Gramenit). Bergmann.

Brücke bei Freiberg. Kersten.

	I.				II.	
	1.		2.			
	a.	b.	a.	b.	a.	b.
ieselsäure	46	45,00	71,6	39,7	57,40	58,12
bonerde	1	0,75	2,1	3,7	—	—
isenoxyd	33	32,00	46,3	28,0	Oxydul 20,44	21,27
agnesia	2	2,00	1,5	2,4	Ca 2,88	0,66
asser	18	20,00	8,3	26,1	19,28	20,27
	<u>100.</u>	<u>99,75</u>	<u>99,8</u>	<u>99,9</u>	<u>100.</u>	<u>100,32</u>

III.

	1.	2.	3.		4.		5.	
				a.	b.	a.	b.	
					α. hellgrün	β. schwarz		
Sure	44,0	40,68	41,34	41,10	40,49	46,24	47,1	47,59
de	3,6	3,96	3,34	—	4,09	—	7,15	42,49
xyd	29,0	30,19	35,69	37,30	33,70	36,32	35,75	
ia	2,4	2,37	Cu 0,90	—	Fe 2,25	—	Mg —	0,43
	—	—	0,19	—	1,11	—	—	—
	18,7	23,00	18,63	21,56	21,81	20,38	10,00	9,79
	0,4	100,20	100,03	99,96	100,45	102,91	100,61	100.
	97,5							

IV.

V.

	1.	2.	
Kieselsäure	36,90	38,39	46,40
Thonerde	1,80	6,87	3,01
Eisenoxyd	29,50	25,46	23,50
Eisenoxydul	6,10	Ca 0,56	—
Manganoxydul	0,14	0,67	—
Magnesia	0,45	0,75	—
Wasser	25,11	23,36	24,50
	<hr/> 100.	<hr/> 96,06 ¹⁾	<hr/> 97,41

Ausserdem 1,14 Kali.

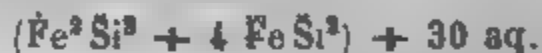
v. Kobell fand in Chloropal von Haar bei Passau und aus Ungar. p. C. Kieselsäure, 1 Thonerde, 40—44 Eisenoxyd, 5—15 Wasser

Es ist unthunlich, die Zusammensetzung dieser Substanzen durch Formeln ausdrücken zu wollen, schon deswegen, weil sie zum Theil wohl auch Eisenoxydul enthalten.

Der Chloropal ist nach Kobell und Hausmann ein Gemenge von Chloropalsilikat und einem Eisenoxydsilikat



Der Pinguit nähert sich dem Ausdruck



Bergemann. Leonh. Jahrb. 1857. 395. — Bernhardt u. Brandes. J. XXXV, 99. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXV, 92. — Biewone. Chem. XI, 162. — Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. III, 393. — v. Hauer: W. Ber. 1854. Januar. — Jacquelin: Ann. Chim. Phys. XLVI, 191. J. f. pr. Chem. LV, 203. — Miller. Kopp Jahresh. 1857. 671. — Kersten: Schwgg. J. LVI, 9. (B. LV, 203) LXVI, 31. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XLIV, 95. — Mohner: XLIX, 382. — Müller und Uricoechea. Dana Min. IV. Edit. p. 228.

III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

(Doppelsilikate.)

A. Wasserfreie.

1. Gruppe des Feldspaths.



Isomorphe (eingliedrige, zwei- und eingliedrige) Verbindungen und Mischungen, in welchen 1 At. eines Monoxyds, Kali, Natron, Kalk, gegen 1 At. Erde vorhanden ist, während die Zahl der Kieselsäureatome von zwei bis zu sechs differirt. Freilich giebt es Substanzen, welche dieselbe Zusammensetzung haben, aber noch reicher an Kieselsäure sind (Krablit, Perlstein), da man sie nicht krystallisirt kennt, im Gegentheil nicht bloß sie sondern auch der Kieselsäure enthaltende Orthoklas mit freier Säure (Quarz) zusammen vorkommen. Ist es fast gewiss, dass solche säurereichere Mineralien als Gemenge von Orthoklas und Kieselsäure betrachtet werden müssen. (S. Anhang zum Orthoklas.)

Anorthit.

Schmilzt v. d. L., und giebt mit Soda ein emailweisses Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

G. Rose entdeckte diesen Feldspath in den Drusen von Kalkstein der Monte Somma am Vesuv, wo er mit grünem Augit u. s. w. zusammen vorkommt. Forchhammer wies ihn dann als einen Gemengtheil in den

n nach, und ich habe gezeigt, dass die Meteorsteine von Stannern und Juvenas Augit und Anorthit bestehen: Neuerlich haben G. Rose und Delesse auch in älteren krystallinischen Gesteinen gefunden, welche man bisher als Gneise bezeichnete, und es scheint, dass er überhaupt ziemlich verbreitet, namentlich oft mehr oder minder verwittert und zersetzt vorkommt. (Siehe S. 589.)

M. Somma. a) G. Rose. b) Abich (Mittel seiner letzten beiden Analysen).

Selfjall bei Lamba, Island. Sp. G. = 2,70. Forchhammer.

Thjorsaebene am Hekla, Island. In älterer Lava: a) Sp. G. = 2,688.

Genth. b) Sp. G. = 2,75. Damour.

Näferholt am Hekla. Desgleichen. S. von Waltershausen.

Insel St. Eustache, Antillen. Sp. G. = 2,73, etwas zersetzt. Deville.

Meteorstein von Juvenas. Rammelsberg. (S. auch Meteorite.)

Konschekowskoi-Kamen bei Bogoslawsk, Ural. a) Sp. G. = 2,72. Scott.

b) Sp. G. = 2,732. V. d. L. in Splittern fast unschmelzbar. Potyka.

Corsica. Feldspath des Kugeldiorits, sp. G. = 2,737. Delesse.

	1.		2.	3.		4.
	a.	b.		a.	b.	
Kieselsäure	44,49	43,96	47,63	48,75	45,97	45,14
Thonerde	34,46	35,30	32,52	30,59	33,28	32,11
Eisenoxyd	0,74	0,63	2,01	1,50	1,12	2,03
	15,68	18,98	17,05	17,22	17,21	18,32
Magnesia	5,26	0,45	1,30	0,97	—	—
Natron	—	0,47	1,09	1,13	1,85	1,06
Kali	—	0,39	0,29	0,62	—	0,22
	100,63	100,18	101,89	100,78	99,43	0,77 ¹⁾
						0,31 ²⁾
						99,96

	5.	6.	7.		8.
			a.	b.	
Kieselsäure	45,8	44,38	45,31	46,79	48,62
Thonerde	35,0	33,73	34,53	33,16	34,66
Eisenoxyd	—	3,29	0,74	3,04	0,73
Kalk	17,7	18,07	16,85	15,97	12,02
Magnesia	0,9	0,36	0,11	—	0,33
Natron	0,8	1,03	2,59	1,28	2,55
Kali	—	0,33	0,91	0,55	1,05
	100,2	101,19	101,01	100,79	0,50 ²⁾
					100,46

Eine unvollkommene Analyse des A. aus Laven von der Insel Java gab: Kieselsäure, 37 Thonerde, 14,5 Kalk, 0,6 Natron. Reinwardt.

Im A. verhält sich der Sauerstoff des Kalks (Mg, Na, K), der Thonerde und Kieselsäure = 1 : 3 : 4. Er besteht mithin aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde

1 At. Kieselsäure, und seine Constitution wird durch



druckt.

Ni und Co.

2) Wasser.

2 At. Kieselsäure	= 770 = 43,70
4 - Thonerde	= 642 = 36,44
4 - Kalk	= 350 = 19,86
	<hr/>
	1762 100.

Statt dieser einfachen Formel könnte man auch den Ausdruck



wählen, worin beide Glieder Halbsilikate (Singulosilikate) sind, und doppelt so gross wird.

Kleine Mengen der isomorphen Magnesia- Natron- und Kalk erscheinen selten zu fehlen.

Der F. des Kugeldiorits von Corsica (No. 8), welchen Delesse betrachtet, unterscheidet sich von allen übrigen durch den grösseren Säure und den geringeren an Kalk. In ihm ist der Sauerstoff von R. $0,8 : 3 : 4,6$, oder $\text{R} : \text{Si} = 1 : 5,75$ d. h. nahe $1 : 6$ statt $1 : 4$. Es ist wahrscheinlich, obgleich das Mineral nach Delesse von Säuren zerfällt, dass es ein nicht ganz reiner oder frischer kalkreicher Labrador ist.

Abich: Pogg. Ann. L, 351. LI, 519. — Damour: Bull. géol. de Fr. II, 540. — Delesse: ibid. 540. — Deville: Ann. Chim. Phys. III Ser. XL, 288. — Hammer: Berz. Jahresh. XXIII, 284. J. f. pr. Chem. XXX, 283. — G. Chem. Pharm. LXVI, 48. — Potyka: Pogg. Ann. CVIII, 440. — Ramme: Meteorit. — G. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 473. — Sart. v. Waltershausen: Gest. S. 22. Scott: Phil. Mag. XV, 546.

A n h a n g. Folgende Mineralien sind, zum Theil wenigstens nichts als Anorthit:

1. Amphodelith. Von Form, Struktur und Gewicht des A. von Finland. Nordenskiöld. b) Tunaberg, Schweden. Svanberg.

2. Bytownit. Mineral von Bytown, Canada. a) Tennant. b) T.

3. Diploit (Latrobit) von der Insel Amitok an der Küste Labrador's, von der Form, Struktur und Dichtigkeit des Anorthits. Entfärbt durch Erhitzen, bläht sich stark auf und sintert an den Kanten zu einer Masse. C. Gmelin.

4. Indianit. Aus Hindostan. Körnige Massen von Feldspat. a) Rother, b) weisser. Laugier. c) Weisser, sp. G. = 2,668. Brus.

5. Lepolith und 6. Lindsayit. Der erstere ist nach Hermann eingliedriger Feldspath, mit links geneigter schiefer Endfläche, gleiches Gewicht. a) Lojo, b) Orijärfvi, Finland, sp. G. = 2,75—2,77. Hermann. Lindsayit von gleichem Fundort hat ebenfalls Feldspathform, soll aber erst nach dem Glühen basisch spaltbar erscheinen. Seine Krysalen schwarz. a) Sp. G. = 2,796. Komonen. b) Sp. G. = 2,83. Hermann.

7. Polyargit und 8. Rosellan. Rosenroth, körnig. Gibt bei Erhitzen Wasser und entfärbt sich, schmilzt v. d. L. leicht. P. von K. Tunaberg: a) Svanberg; b) Sp. G. = 2,786. A. Erdmann. R. Södermanland. Svanberg.

Sundvikit von Nordsundsvik, Kirchspiel Kimito, Finland. Feldspath-
p. G. = 2,70. E. Bonsdorff u. Ursin.

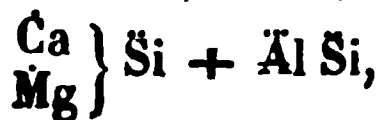
Wilsonit aus Canada. Eingliedrig, rosenroth, sp. G. = 2,76—2,77,
r ungleicher Härte an einzelnen Stellen. Entfärbt sich beim Erhitzen,
Wasser und schmilzt v. d. L. unter Aufblähen zu einem weissen Email.
t, b) Derselbe, c) Selkmann.

	1.		2.		3.	
	a.	b.	a.	b.	a.	β.
lsäure	45,80	44,55	45,80	47,57	44,65	44,78
erde	35,40	35,94	26,45	29,65	36,84	32,83
oxyd	4,70	0,07	5,22	3,57	—	—
noxyd	—	—	—	—	3,46	5,77
	40,45	45,02	46,25	9,06	8,28	9,79
esia	5,05	4,08	2,95	0,20	0,63	—
n	—	—	—	7,60	—	—
er	4,85	—	2,00	—	6,57	6,57
	—	0,59	—	4,98	2,04	2,04
	100.	100,22	98,37	99,63	102,44	98,78

	4.			5.		6.	
	a.	b.	c.	a.	b.	a.	b.
säure	42,0	43,0	42,09	42,80	42,50	47,50	42,22
erde	34,0	34,5	38,89	35,42	32,44	35,29	27,55
oxyd	3,2	4,0	—	4,50	4,00	—	6,98
noxyd	—	—	—	—	—	7,03 ¹⁾	2,00 ¹⁾
	45,0	45,6	45,78	44,94	40,87	—	—
esia	—	—	—	2,27	5,87	3,56	8,85
a	3,3	2,6	4,08	4,50	4,69	—	2,53
	—	—	—	—	—	—	3,00
er	4,0	4,0	—	4,56	4,50	6,62	7,00
	98,5	97,7	100,84	99,69	99,54	100.	100,43

	7.		8.	9.	10.		
	a.	b.			a.	b.	c.
säure	44,43	45,42	44,90	44,82	47,60	43,55	44,26
erde	35,44	35,64	34,50	30,70	34,20	27,94	29,64
oxyd	0,96	0,44	0,69	3,68 ¹⁾	—	—	0,67
noxyd	—	0,30	0,19	4,55	—	0,20	—
	5,55	5,88	3,59	6,81	0,95	6,50	8,34
esia	4,43	0,26	2,45	4,48	4,20	3,84	4,20
a	—	0,67	—	6,78	0,88	4,45	4,97
	6,73	6,93	6,63	—	9,30	8,37	7,43
er	5,29	4,92	6,53	3,28	5,42	8,64	8,83
	99,20	99,86	99,48	99,10	99,55	100,43	99,34

Amphodelith (1) zeigt nach Svanberg's Analyse das Sauerstoff-
iss R : Äl : Si = 1 : 2,85 : 3,9 = 1,05 : 3 : 4,4. Ist also



noxydul.

Svanberg's Mineralchemie.

und vielleicht durch magnesiahaltige Gewässer aus dem reinen Kalksilikat d. Anorthits entstanden.

Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 474. — Svanberg: Ebendas. XX, 233.

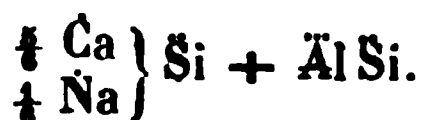
Der Bytownit (2) zeigt das Verhältniss 1 : 2,3 : 4,2 in α , und 1 : 3,3 : 5,4 = 0,9 : 3 : 5 in β . Beide Analysen weichen bedeutend ab, und bezieht sich die letzte vielleicht auf Labradorsubstanz.

Tennant: Rec. of gen. Sc. XVII, 332. J. f. pr. Chem. XIV, 42. — Thomson: Outl. of Min.

Der Diploit (3) ist von neuem zu untersuchen, da C. Gmelin's Analysen ungenügend sind. Er ist jedenfalls durch Mangan- und Kaligehalt ausgezeichnet und sicherlich mit Polyargit, Rosellan und Wilsonit zu identificiren.

C. Gmelin: Pogg. Ann. III, 68.

Indianit (4) ist ein Anorthit, der nach c 4 At. Natron-Anorthit gegen 5 At. Kalk-Anorthit enthält,



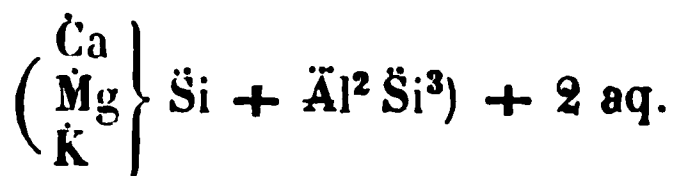
2 At. Kieselsäure	= 770,0 = 43,54
1 - Thonerde	= 642,0 = 36,34
$\frac{1}{2}$ - Kalk	= 294,7 = 16,50
$\frac{1}{2}$ - Natron	= 64,6 = 3,65
	<hr/>
	4768,3 100.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 45. — Laugier: Mém. du Mus. VII, 341.

Lepolith (5) giebt die Formel eines magnesia- und wasserhaltigen Anorthits, aus dem er gewiss entstanden ist. Der Lindsayit (6), dessen Krystalle den zersetzten Zustand andeuten, ist nach Breithaupt und Dana mit Lepolith identisch. Sein grosser Eisen- und Wassergehalt können durch Zersetzungsprozesse der Anorthitsubstanz erklärt werden, denn der Kalk fehlt ganz, und ist z. Th. durch Magnesia ersetzt. Aus Hermann's Analyse folgt das Sauerstoffverhältniss $\text{R} : \text{R} : \text{Si} : \text{H} = 1 : 2,9 : 4,3 : 1,2$.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XLVII, 236. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 411. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 387. 393. XLVIII, 254. — Komonen: Verh. min. Ges. Petersb. 1843. 442.

Polyargit (7) hat das mittlere Verhältniss von 1 : 5,3 : 7,3 : 1,4, während der Rosellan (8) das von 1 : 5,6 : 8,0 : 2,0 zeigt. Nimmt man 1 : 6 : 8 : 1 an, so sind beide



G. Rose hält den Rosellan für zersetzten Anorthit.

A. Erdmann: Försök till en geogn. beskr. öfver Tunaberg. V. Ac. Handl. 1842. G. Rose: Mineralsyst. 89. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXI, 473. Pogg. Ann. LVII, 268. (LVII, 470.)

Sundvikit (9) giebt das Verhältniss (wenn das Eisen als Oxyd vorhanden von 4 : 3,4 : 5,0 : 0,63, oder (wenn Eisenoxydul) von 4 : 2,6 : 4,26 : 0,54. könnte leicht durch Einwirkung von eisen- und natronhaltigen Gewässern **Anorthit** entstanden sein.

Arppe: Analyser af finska min. p. 42. A. — **Nordenskiöld**: Beskrifning 443.

Wilsonit (40), dem Rosellan in jeder Hinsicht gleich, ist offenbar an verschiedenen Stellen ungleich zusammengesetzt, und überdies von kohlensaurem K durchdrungen. Die Analyse c, zu der ich das Material von Hunt erhielt, giebt das Sauerstoffverhältniss 4 : 2,9 : 4,4 : 4,6.

Hunt: Phil. Mag. VII. IX. J. f. pr. Chem. LXII, 495. LXV, 503. — **Selkman**: In mein. Laborat.

Labrador.

I. Kalk-Labrador (Ersbyit, wasserfreier Skolecit von Pargas).

Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten.

Dieses lange für Skapolith gehaltene Mineral von Ersby bei Pargas enthält N. Nordenskiöld:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,43	28,40
Thonerde	29,23	13,65
Kalk	45,46	4,42
Wasser	4,07	
	99,87	

Da der Sauerstoff von Ca : Al : Si = 4 : 3 : 6, so ist das Mineral aus 4 At. 4 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure zusammengesetzt, und als $\text{CaSi} + \text{AlSi}^2$

trachten.

3 At. Kieselsäure	=	4455	=	53,80
4 - Thonerde	=	642	=	29,90
4 - Kalk	=	350	=	46,30
		2447		100.

Nordenskiöld hat neuerlich gefunden, dass der Ersbyit ein eingliedriges Feldspath ist (Winkel der Spaltungsflächen etwa $90^\circ 22'$, vielleicht 90° , wenn zwei- und eingliedrig). Er ist also der reine Kalk-Labrador. Schon **Frankenheim** hat ihn längst zum Labrador gestellt.

Frankenheim: Syst. d. Kryst. 436. — **A. Nordenskiöld**: Beskrifning. 429. — **N. Nordenskiöld**: Schwgg. J. XXXI, 425.

II. Kalk-Natron-Labrador (Labrador im engeren Sinne).

Schmilzt v. d. L. etwas leichter als Orthoklas zu einem ziemlich dichten Email und färbt die Flamme gelblich.

Wird vor und nach dem Glühen durch Chlorwasserstoffsäure, jedoch nicht zerersetzt, so dass stets ein Theil unangegriffen bleibt.

Klaproth gab die erste Analyse des farbenspielenden Feldspaths an der Küste Labrador.

A. Labrador aus älteren Gesteinen.

1. Als Geschiebe bei Petersburg. Klaproth.
2. Desgl. bei Kiew in Russland. Segeth.
3. Desgl. in der Mark Brandenburg. a) Dulk. b) Sp. G. = 2,692. von Waltershausen.
4. Aus dem Grünsteinporphyr von Campsie in Schottland. Le Huron.
5. Desgl. von Milngavie bei Glasgow. Derselbe.
6. Aus Hornblendegestein von Russgården in Dalarna. Svanberg.
7. Zwischen Lund und Christianstadt in Schweden. Sp. G. = 2,66. Strand.
8. Von Egersund in Norwegen. a) Braun, sp. G. = 2,71. b) Desgl. mit Farbenspiel, sp. G. = 2,72. c) Violettgrauer mit lebhaftem Farbenspiel, sp. G. = 2,705. Kersten.
9. Aus dem Porphyr von Belfahy, Vogesen. Weiss, sp. G. = 2,719.
10. Aus dem Diorit von Pont Jean bei St. Maurice, Vogesen. Derselbe.
11. Aus dem Euphotid von Odern, Elsass. Derselbe.
12. Aus dem Euphotid von Mont Genève. Grünlichweiss, sp. G. = 2,715. Derselbe.
13. Aus verwittertem Diabasporphyr des Ruttahals bei Clausthal. Metzger.
14. Aus dem Hypersthenfels von Neurode in Schlesien. Bläulichgrau, sp. G. = 2,745. v. Rath.
15. Aus dem Gabbro von dort. Bläulichweiss, sp. G. = 2,707. Derselbe.
16. Aus dem Forellenstein von Volpersdorf (Neurode). Grauweiss, sp. G. = 2,709. Derselbe.
17. Aus dem Gabbro von der Baste am Harz. Sp. G. = 2,84. Melsberg.
18. Aus dem Gabbro von Marmorera, Oberhalbsteinerthal in Graubünden. Sp. G. = 2,840. v. Rath.
19. Aus dem Mandelsteinporphyr von Oberstein. Farblos, durchsichtig, sp. G. = 2,642. Delesse.
20. Aus dem Melaphyr zwischen Botzen und Collman in Tyrol. Hellgrünlich. Derselbe.
21. Aus dem Porphyr des südlichen Morea. Grünlich, sp. G. = 2,883.
22. Aus dem Hypersthenfels der Paulsinsel an der Küste Labrador. Derselbe.
23. Aus dem Doleritporphyr der Färöer. Sp. G. = 2,67 — 2,69. Hammer.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
			a. b.				
elsäure	55,00	55,49	54,66 53,66	54,67	52,34	52,15	53,82
erde	24,00	26,83	27,87 26,67	27,89	29,97	26,82	26,96
noxyd	5,25	1,60	— 3,47	0,34	0,86	1,28	1,43
	10,25	10,93	12,01 8,64	10,60	12,10	9,14	11,20
esia	—	0,15	— 0,43	0,18	—	1,02	0,20
on	3,50	3,96	5,46 4,98	5,05	3,97	4,64	5,00
	—	0,36	— 1,46	0,49	0,30	1,79	1,34
ser	0,50	0,51	— 0,91	—	—	1,75	—
	98,50	99,83	100. 100,19	99,19	99,54	98,59	99,95

	8.	9.	10.	11.	12.	13.		
	a.	b.	c.					
elsäure	52,30	52,45	52,20	52,89	53,05	55,23	49,73	54,44
erde	29,00	29,85	29,05	27,39	28,66	24,24	29,65	25,50
noxyd	1,95	1,00	0,80	1,24	1,00	1,11	0,94	5,33
	11,69	11,70	12,10	5,89	6,37	6,86	11,18	8,05
esia	0,15	0,16	0,13	0,30 ¹⁾	1,51	1,48	0,56	—
on	4,01	3,90	4,70	5,29	4,12	4,83	4,04	2,11
	0,50	0,60		4,58	2,80	3,03	0,24	0,12
ser	—	—	—	2,28	2,40	3,05	3,75	3,65
	99,60	99,66	98,98	99,86	99,91	99,83	100,09	99,20

	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
elsäure	52,55	50,31	47,05	51,00	53,92	53,89	53,23
erde	28,32	27,31	30,44	29,51	21,51	27,66	27,73
noxyd	2,44	1,71	1,56	Spur	4,16	0,97	1,50
	11,61	10,57	16,53	11,29	9,41	8,28	8,28
esia	0,48	0,78	0,09	0,28	1,26	—	0,93
on	4,52	4,81	2,10	3,14	5,57	4,92	7,38
	0,64	1,55	0,78	2,09	1,59	1,28	—
er	0,62	2,20	1,87	2,48	2,76	3,00	0,95
	101,18	99,24	100,42	99,79	100,18	100.	100.

	21.	22.	23.
Kieselsäure	53,20	55,75	52,52
Thonerde	27,31	26,50	30,03
Eisenoxyd	1,03	1,25	1,72
Kalk	8,02	11,00	12,58
Magnesia	1,01	—	0,19
Natron	3,52	4,00	4,51
Kali	3,40	—	—
Wasser	2,51	0,50	—
	100.	99,00	101,55

B. Labrador aus vulkanischen Gesteinen.

aus Vesuvlava (?) Laurent.

aus Aetnalava. a) Vom Val del bove. Abich. b) Von Mascali. Gelblich-
 au, sp. G. = 2,618. c) Von Mompiliere bei Nicolosi. Sp. G. = 2,633.

ln.

d) Serra Gianicela. Weiss, sp. G. = 2,711. e) Noto. Durchsichtig, aus dem Palagonit. Sart. v. Waltershausen.

26. Aus dem Trapp von Diupavag am Bernsfjord in Island. Gelblich, sp. G. = 2,709. Damour.

27. Aus dem Trachydolerit des Centralpiks von Guadelupe. Deville.

28. Aus alter Lava der Sandwichinseln. Kleine durchsichtige Krystalle. Schlieper.

	24.	a.	b.	25. c.	d.	e.	26.	27.	28.
Kieselsäure	47,9	53,48	53,56	55,83	52,22	51,48	52,17	54,25	53,7
Thonerde	34,0	26,46	25,82	25,31	28,37	27,84	29,22	29,89	27,5
Eisenoxyd	2,6	3,60	3,44	3,63	1,79	3,27	1,90	—	1,6
Kalk	9,5	9,49	11,68	10,49	12,78	11,84	13,11	11,12	8,5
Magnesia	0,2	1,74	0,52	0,73	0,94	1,25	—	0,70	1,2
Natron	5,1	4,10	4,00	3,52	4,37	?	3,40	3,63	2,8
Kali	0,9	0,22	0,53	0,82	1,42	?	—	0,33	1,1
Wasser	—	0,42	0,95	—	0,57	0,62	—	—	—
	100.	Mn 0,89	100,47	100,33	99,43	96,00	99,80	99,92	99,4
		98,40							

Sauerstoff.

A.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Si	28,55	28,81	28,38	27,86	28,38	27,17	27,07
Al	41,21	42,53	43,01	42,45	43,02	43,99	42,52
Fe	1,57	0,48	—	4,04	0,09	0,26	0,38
Ca	2,91	3,11	3,41	2,44	3,01	3,44	2,60
Mg	—	0,06	—	0,17	0,07	—	0,41
Na	0,90	1,01	1,40	1,28	1,29	1,02	1,19
K	—	0,06	—	0,25	0,08	0,05	0,30
	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Si	27,45	27,23	27,10	27,48	27,54	28,67	25,82
Al	43,54	43,94	43,56	42,79	43,39	44,32	43,82
Fe	0,58	0,30	0,24	0,37	0,30	0,33	0,28
Ca	3,32	3,33	3,44	1,67	1,81	1,95	5,22
Mg	0,06	0,06	0,05	0,07	0,60	0,59	0,22
Na	1,03	1,00	1,20	1,36	1,66	1,24	1,04
K	0,08	0,10	—	0,78	0,47	0,54	0,04
	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Si	26,12	24,43	26,48	27,98	27,98	27,64	27,62
Al	42,75	44,21	43,78	40,04	42,92	42,95	42,75
Fe	0,51	0,47	—	1,25	0,29	0,45	0,34
Ca	3,00	4,70	3,22	2,69	2,35	2,35	2,28
Mg	0,31	0,03	0,11	0,50	—	0,37	0,40
Na	1,23	0,54	0,80	1,42	1,26	1,84	0,90
K	0,26	0,13	0,35	0,27	0,22	—	—
	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
Si	28,94	27,97	27,97	27,97	27,97	27,97	27,97
Al	42,37	41,02	41,02	41,02	41,02	41,02	41,02
Fe	0,37	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Ca	3,13	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58
Mg	—	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Na	1,03	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
K	—	—	—	—	—	—	—

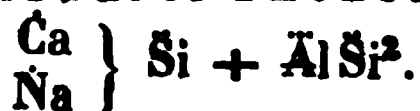
B.

24.	a.	b.	25.	c.	d.	e.	26.	27.	28.
24,87	27,76	27,84	28,98	27,44	26,57	27,08	28,46	28,02	
15,88	12,35	12,06	11,81	13,25	13,00	13,64	13,96	12,87	
0,72	0,48	1,02	1,09	0,54	0,98	0,57	—	0,34	
2,70	3,90 ¹⁾	3,32	2,98	3,63	3,37	3,72	3,46	2,46	
0,08	0,69	0,20	0,29	0,36	0,50	—	0,28	0,54	
4,34	1,05	1,02	0,90	0,35	1,02	0,87	0,93	1,55	
0,15	0,04	0,09	0,14	0,24	0,09	—	0,05	0,08	

Verhältniss.

	R	: R	: Si		R	: R	: Si
1.	0,9	: 3	: 6,7	16.	1,1	: 3	: 5,0
2.	1,0		6,6	17.	1,0		5,8
3a.	1,1		6,5	18.	1,3		7,4
3b.	0,9		6,2	19.	0,9		6,3
4.	1,0		6,5	20.	1,0		6,2
5.	0,95		5,7	21.	0,95		6,3
6.	1,0		6,3	22.	1,0		6,8
7.	1,1		6,4	23.	1,0		5,7
8a.	0,9		5,8	24.	0,8		4,5
8b.	0,9		5,7	25a.	1,1		6,5
8c.	1,0		6,0	25b.	1,0		6,4
9.	0,9		6,3	25c.	1,0		6,7
10.	0,9		6,0	25d.	1,0		5,9
11.	1,1		7,4	25e.	—		5,7
12.	1,1		5,5	26.	0,97		5,7
13.	0,6		6,3	27.	0,95		6,0
14.	1,0		5,9	28.	1,0		6,4
15.	1,1		6,0				

bedürfte nicht sämtlicher Analysen, um überzeugt zu sein, dass im L. Sauerstoffverhältniss = 1 : 3 : 6 sei. Der L. besteht demnach aus 1 At. (Natron), 1 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Kalk (Natron) und 1 At. mittel-kieselsaurer Thonerde betrachtet werden,



ist eine isomorphe Mischung von Ersbyit und der noch nicht gefundenen Natronverbindung, welcher geringe Mengen des analogen Kalisilikats beigemischt sind, während zugleich häufig ein wenig Kalk statt Thonerde auftritt.

Das Atomverhältniss von Natron und Kalk ist:

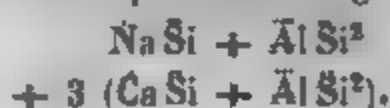
Na (K)	: Ca (Mg)	
9.	= 1 : 0,8	6. 18. = 1 : 2,0
11. 20.	= 1 : 1,5	7. = 1 : 2,1
10. 19.	= 1 : 1,6	15. = 1 : 2,2
3b.	= 1 : 1,7	4. = 1 : 2,25
21.	= 1 : 1,8	3a. = 1 : 2,4
24. 28.	= 1 : 1,9	14. = 1 : 2,8

Und Mn.

Na (K) : Ca (Mg)

8c. = 1 : 2,9	13. = 1 : 4,0
8a. 8b. 17. 22. = 1 : 3,0	26. = 1 : 4,3
23. 25c. = 1 : 3,1	12. = 1 : 5,0
1. 25b. = 1 : 3,2	25d. = 1 : 6,8
23a. 27. = 1 : 3,4	16. = 1 : 7,0
5. = 1 : 3,5	

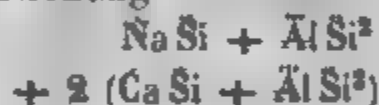
Am häufigsten erscheint hiernach 1 At. Natron gegen 3 At. Kalk alle Formel, welche diese isomorphe Mischung ausdrückt,



erfordert:

12 At. Kieselsäure	= 4620,0 = 58,56
4 - Thonerde	= 2568,0 = 29,77
3 - Kalk	= 1050,0 = 12,47
1 - Natron	= 387,5 = 4,50
	<hr/>
	8625,5 100.

Seltener scheint die Mischung



zu sein.

9 At. Kieselsäure	= 3465,0 = 53,68
3 - Thonerde	= 1926,0 = 29,72
2 - Kalk	= 700,0 = 10,80
1 - Natron	= 387,5 = 6,00
	<hr/>
	6478,5 100.

Als Analysen, welche entweder unrichtig sind, oder für we-
 riel nicht rein war, müssen bezeichnet werden: 1, 2, 3a, 4, 4/
 22, 24, 25c, welche theils zu viel Säure, theils zu wenig Met
 haben.

Die allgemeinste Ursache dieser und ähnlicher kleinerer D
 der Zersetzbarkeit des Labradors zu suchen, die bei ihm,
 gleichzeitigen Gehalts von Kalk und Natron, grösser ist als b
 spathen. Der theilweise zersetzte Zustand der Masse aber gie
 Verminderung jener beiden Basen, so wie in Folge dessen d
 von Kieselsäure zu erkennen. Mancher Labrador braust mit
 kohlensauren Kalk enthält; sehr oft verbindet sich damit ein
 gehalt, wie ihn 9—13, 17—19, 21 haben.

Als Beispiele unzersetzter Labradore, deren Analyse d
 spricht, können die von Egersund (8c), Neurode (14, 15),
 lupe (27) bezeichnet werden.

Als Felsit untersuchte Klaproth den dichten Feld
 Hornblende den Grünstein von Siebenlehn im Erzgeb
 Gew. = 2,69.

Kieselsäure	54,00
Thonerde	30,50
Eisenoxyd	1,75
Kalk	11,25
Natron	4,00
Wasser	1,25
	<hr/> 99,75

Das Sauerstoffverhältniss ist hier $= 1 : 3,5 : 6,3 = 0,86 : 3 : 5,4$, wonach wohl ein dichter, schon etwas veränderter Labrador ist.

Ausserdem giebt es eine gewisse Zahl von Analysen, welche vielleicht auf Labrador sich beziehen, deren Zahlen jedoch dies zweifelhaft lassen.

Eisspath von Monte Somma. Sartorius v. Waltershausen.

Grüner leicht verwitternder Feldspath des Porphyrs von Ternuay, Vogesen. Sp. G. $= 2,771$. Delesse.

Als Labrador bezeichnete Feldspathkrystalle des Melaphyrs (Rhombenporphyrs) von Tyveholmen am Christianiafjord, Norwegen. Farbe hellgrau ins Rothe und Braune. Delesse.

Eingliedriger F. des Kugeldiorits von Corsica. Sp. G. $= 2,737$; durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbar. Delesse. (S. Anorthit).

Eingliedriger Feldspath von Chateau Richer bei Quebec in Canada. Feinkörnig, blassgrünlich oder bläulichgrau, sp. G. $= 2,684$. Hunt.

F. von Rowdon, Montreal in Canada. Bläulichweiss, sp. G. $= 2,694$. Derselbe.

F. von Morin, Canada. Grünlichgrau, sp. G. $= 2,684—2,695$. Derselbe.

F. aus einem Geschiebe von Drummond, West-Canada. Blau, sp. G. $= 2,697$. Derselbe.

	1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	56,77	49,32	55,70	55,80	54,45	54,20	54,70
Thonerde	25,45	30,07	25,23	26,90	28,05	29,10	29,80
Eisenoxyd	0,56	0,70	1,71	1,53	0,45	1,10	0,36
Eisenoxydul	—	0,60	—	—	—	—	—
Kalk	1,40	4,25	4,94	9,01	9,68	11,25	11,42
Natron	0,18	1,96	0,72	0,27	—	0,15	—
Wasser	9,64	4,85	7,04	4,77	6,25	—	2,44
	6,37	4,45	3,53	0,86	1,06	3,80	0,23
	0,57	3,15	0,77	0,45	0,55	0,40	0,40
	<hr/> 100,94	<hr/> 99,35	<hr/> 99,64	<hr/> 99,59	<hr/> 100,49	<hr/> 100.	<hr/> 99,35

Sauerstoff:

	1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.
Si	29,47	25,62	28,92	28,97	28,27	28,14	28,40
Al	11,88	14,04	11,78	12,56	13,10	13,59	13,91
Fe	0,17	0,22	0,51	0,45	0,13	0,33	0,11
Ca	0,40	1,19	1,40	2,56	2,75	3,20	3,25
Mg	0,07	0,91 ¹⁾	0,29	0,11	—	0,06	—
Na	2,47	1,24	1,80	1,22	1,60	—	0,63
K	1,08	0,75	0,60	0,14	0,18	0,97	0,04

¹⁾ Und Mn.

1. Dieser kalkarme Feldspath giebt das Sauerstoffverhältniss $4 : 3 : 7$.
2. Hier ist das Sauerstoffverhältniss $= 0,86 : 3 : 5,4$. Die Substanz, wie der Magnesia- und Wassergehalt beweist, schon sehr zersetzt, dürfte nichts als Labrador sein. Delesse hat sie als *Vosgit* bezeichnet, habe die Gründe entwickelt, welche es unthunlich erscheinen lassen, verdächtige Feldspathe als reine Substanzen anzusehen.
3. Giebt das Sauerstoffverhältniss $R : K : Si = 4 : 3 : 7$, und scheidet sich vom Labrador durch geringen Kalk- und grossen Kali. G. Rose fand aber, dass der Feldspath des Rhombenporphyrs recht spaltet, und vermuthet, die von Delesse untersuchte Probe sei nicht reines. Nach Kjerulf dagegen ist es ein eingliedriger Feldspath, doch schon indessen nicht frisch ist. Eine unvollständige Analyse gab ihm 60,1 Kieselsture und nur 0,88 Kalk. Eine andere von Svanberg mit hohem Säuregehalt s. Orthoklas.
4. Auch der Feldspath aus dem Kugeldiorit von Corsica ist gewiss Labrador. (S. Anorthit.)
- 5 bis 8. Diese Feldspatharten kommen mit anderen vor, in denen der Säuregehalt noch höher steigt. So z. B.
9. Rother Feldspath von Chateau Richer, sp. G. $= 2,667 - 2,724$.
10. Grünlichgraue feinkörnige Grundmasse des vorigen, sp. G. $= 2,668$. Derselbe.
11. Grobkörniger hell rothgrauer Feldspath mit blauen Krystallen, sp. G. $2,68 - 2,69$. Derselbe.

	9.	10.	11.
Kieselsture	59,73	58,50	57,37
Thonerde	25,52	25,80	26,40
Eisenoxyd	0,67	1,00	0,40
Kalk	7,58	8,06	8,53
Magnesia	0,07	0,20	—
Natron	5,41	5,45	5,60
Kali	0,97	1,16	0,82
Wasser	0,37	0,40	0,37
	<u>100,02</u>	<u>100,57</u>	<u>99,49</u>
Sauerstoff.			

	R	K	Si.
5.	0,9	3	6,7
6.	1,0	3	6,4
7.	0,9	3	6,0
8.	0,84	3	6,4
9.	0,9	3	7,7
10.	0,96	3	7,4
11.	0,96	3	7,2

Diese Feldspathe stimmen, was die Basen betrifft, mit kalkarmen Labrador überein, und dürften auch wohl Labrador, zum Theil in einem etwas zeretzten Zustande sein.

Vgl. Andesin.

Bonsdorff rührt das Farbenspiel des Labradors von einem Ueber-
 Kieselssäure her, welche vielleicht als Quarz beigemengt ist, da nach
 solcher 57 p. C. Säure und mehr liefert, der Formel gemäss aber nur
 vorhanden sein dürfen. Zwei Analysen eines farbenspielenden L. von
 Lojo) in Finland, von Bonsdorff und Laurell gaben:

	a.	b.
Kieselssäure	57,69	57,75
Thonerde	26,00	26,45
Eisenoxyd	0,67	0,60
Kalk	9,87	8,48
Natron	5,50	6,23
	<u>99,73</u>	<u>99,23</u>

Sauerstoff von R : R : Si

in a = 1 : 2,9 : 7,1

b = 1 : 3,1 : 7,6

eben lieferte von nicht irisirenden finländischen Labradoren:

	c. Öhrnberg.	d. Waenerberg.
Kieselssäure	46,45	43,54
Thonerde	34,27	37,23
Eisenoxyd	0,95	—
Kalk	14,86	17,84
Magnesia	0,59	—
Natron	4,32	3,28
	<u>101,44</u>	<u>101,89</u>

Sauerstoff von R : R : Si

in c = 1 : 2,9 : 4,3

d = 1 : 2,9 : 3,8

er diese beiden Analysen sind entweder unrichtig oder sie beziehen sich
 auf Labrador, sondern auf Anorthit, und zwar auf den als Lepolith
 eten von Lojo (s. Anorthit), wie auch Moberg vermuthet.

Bonsdorff's Ansicht ist sicher unbegründet, denn unter den Labradoren,
 analysen das richtige Sauerstoffverhältniss zeigen, finden sich mehrere
 annte farbenspielende Abänderungen, und es ist diese Eigenthümlich-
 d eine Folge von feinen Rissen in der Masse, gleichwie beim Opal:
 idinger geht der Farbenwechsel unter dem Mikroskop von regelmäs-
 inzten Stellen aus, woraus er auf eine Einlagerung fremder Substanz

bich: Pogg. Ann. L, 347. — Blomstrand: Öfvers. af Acad. Förh. 1854. 296.
 r. Chem. LXVI, 458. — Bonsdorff: Leonh. Jahrb. 1838. 68. Moberg in Arppe
 rsökningar p. 54. — Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 88. — Delesse: Ann.
 IV Sér. XII, 495. 283. Von mir übersetzt und mit Anm. versehen: J. f. pr. Chem.
 , 447. XLV, 249. — Ferner: Compt. rend. XXVII, 444. J. f. pr. Chem. XLVI, 487.
 Mines IV Sér. XVI, 239. 542. 342. 324. — Deville: S. Trachyt. — Dulk: Klö-
 Beitr. z. min. Kennt. d. Mark. 8. Stück. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX,
 — Hunt: Phil. Mag. IX, 354. J. f. pr. Chem. LXVI, 449. — Kersten: Pogg.

Ann. LXIII, 422. — Klaproth: Beiträge VI, 256. (Feleit) VI, 259. — Laurent: Chim. Phys. LX, 332. — Le Hunte: Edinb. N. phil. J. 1822. Juli 86. — Leonh. Jahrb. 1820, 682. — v. Rath: Pogg Ann XCV, 528. Ztschrft. d. geol. 246 (48). — G. Rose: Ztschr. d. geol. Ges I, 379. — Sartor. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. S. 22 ff. — Schlieper: Dana Min. 232. — Segeth: J. f. pr. Chem. XX, 222. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 285.

Anhang zum Labrador.

I. Porzellanspath. Das von Fuchs mit diesem Namen belegte Mineral von Obernzell bei Passau schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu einem gen Glase, und wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

	a. Fuchs.	b. v. Kobell.	c. Schafhäutl.
Kieselsäure	49,30	50,29	49,20
Thonerde	27,90	27,37	27,30
Kalk	44,42	43,53	45,48
Natron	5,46	5,92	4,53
Kali	—	0,17	1,23
Wasser	0,90	—	1,20
Chlor	—	—	0,92
	<u>97,98</u>	<u>97,30</u>	<u>99,65</u>

Sauerstoffverhältniss:

	R	Al	Si
a.	4	2,4	4,6 oder 4,8 ¹⁾
b.	4	2,36	4,7 — 5,0 ¹⁾
c.	1	2,2	4,4

Hieraus lässt sich keine einigermaassen wahrscheinliche Formel ableiten. Verhältniss 4 : 2 : 4 $\frac{1}{2}$ würde zu



führen, das von 4 : 2 $\frac{1}{2}$: 5 $\frac{1}{2}$ zu



und das von 4 : 2 $\frac{1}{2}$: 5 zu



welche die Silikate des Labradors einschliessen.

Da das Mineral in der Nähe in Thon (Porzellanerde) verwandelt vorkommt, so könnte man vermuthen, es sei überhaupt nicht mehr von ursprünglich schaffenhait. Fände die Proportion 4 : 2 : 4 statt, so könnte man an Skandalen denken, zu welchem Einige den P. stellen, und worauf auch seine Stütze deutet.

Fuchs: Leonh. Taschenb. f. Min. 1822 94. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. I, Schafhäutl: Ann. Chem. Pharm. XLVI, 249.

1) Wenn der Verlust = Kieselsäure.

Saussurit (Jade z. Th.). Dieser Name, ursprünglich auf ein mit Dialachsenes graues oder bläuliches Mineral bezogen, welches in Geschieben der Genfersee vorkommt, ist auf den feldspathartigen Gemengtheil von manchem Euphotid) übertragen worden, dessen physikalisches und chemisches Verhalten beweist, dass die Substanz nicht immer dieselbe war.

in Genfersee. Th. de Saussure.

bei Genèvre. Grünlichweiss, sp. G. = 2,65. Boulanger.

in der Gegend von Ajaccio, Corsica. V. d. L. leicht schmelzbar. Derselbe.

in der Schweiz. Bläulichweiss, sp. G. = 3,365. Hunt.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	44,00	44,6	43,6	43,59
Thonerde	30,00	30,4	32,0	27,72
Eisenoxyd	12,55	—	—	2,61
Kalk	4,00	15,5	21,0	19,71
Magnesia	—	2,5	2,4	2,98
Natron	6,00	7,5	—	3,08
Kali	0,25	—	1,6	—
Glühverlust	—	—	—	0,35
	<u>96,80</u>	<u>100,5</u>	<u>100,6</u>	<u>100,04</u>

in Genfersee. Sp. G. = 3,20. Klaproth.

in der Schweiz. Grünlichweiss, mit Talk verwachsen, sp. G. = 3,385. Hunt.

in der Gegend von Glatz, Grafschaft Glatz, Schlesien. Mit Hornblende (Uralit) den Grünstein bildend, von der Spaltbarkeit, Härte und Zwillingsbildung des Labrador; sp. G. = 2,998. v. Rath.

in der Gegend von Glatz, Schlesien. Gleichfalls mit Uralit das Hauptgestein des Berges bildend; weiss oder grünlichweiss, unvollkommen spaltbar; sp. G. = 2,998. Chandler.

	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	49,00	48,10	50,84	51,76
Thonerde	24,00	25,34	26,00	26,82
Eisenoxyd	6,50	3,30	2,73	1,77
Kalk	10,50	12,60	14,95	12,96
Magnesia	3,75	6,76	0,22	0,35
Natron	5,50	3,55	4,68	4,64
Kali	—	—	0,61	0,62
Glühverlust	—	0,66	1,21	0,68
	<u>99,25</u>	<u>100,31</u>	<u>101,24</u>	<u>99,57</u>

Sauerstoff:

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Si	23,15	22,63	22,63	25,44	24,96	26,42	26,86
Al	14,19	14,94	12,94	11,21	11,83	12,14	12,52
Fe	—	—	0,78	1,95	0,99	0,82	0,53
Ca, Mg	5,43	6,96	6,82	4,50	6,30	4,36	3,84
Na, K	1,91	0,27	0,78	1,40	0,90	1,31	1,28

Es ist also der Sauerstoff von

$$\begin{aligned} \text{R} : \text{R} : \text{Si} \\ \text{in 2} &= 1 : 1,9 : 3,1 \\ 3 &= 1 : 2,0 : 3,1 \\ 4 &= 1 : 1,8 : 3,0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{R} : \text{R} : \text{Si} \\ \text{in 5} &= 1 : 2,2 : 4,3 = 1,4 : 3 : 6 \\ 6 &= 1 : 1,8 : 3,47 = 1,7 : 3 : 6 \\ 7 &= 1 : 2,3 : 4,7 = 1,3 : 3 : 6 \\ 8 &= 1 : 2,5 : 5,2 = 1,2 : 3 : 6 \end{aligned}$$

Die Substanzen 2—4 von niederem Säuregehalt, obgleich qualitativ z. Th. äußerst abweichend, zeigen doch das Verhältniss 1 : 2 : 3, d. h. es sind Singulosilikate,



gleichwie der Mejonit, der aber kein Alkali enthält, (vielleicht auch wie der ursprüngliche Skapolith) und der Epidot und Zoisit, denen freilich auch der Alkaligehalt fehlt.

Die Substanzen von höherem Säuregehalt (5—8) sind aber unter sich verschieden, obwohl sie gerade qualitativ einander sehr ähnlich sind. Keine von ihnen entspricht einem Feldspath in dem Verhältniss von R : R, während allen R : Si wie im Labrador = 1 : 2 ist. Es sieht daher fast so aus, als wären zu letzterem noch eine gewisse Menge von Monoxyden hinzugetreten. Sie erinnern in der Zusammensetzung sehr an den Porzellanspath.

Es ist daher noch auszumitteln, ob der S., wie Chandler glaubt, veränderter Labrador sei, und auf die Bestimmung des sp. Gew. dabei besonders zu achten.

Ein Theil des Jade gehört zum Nephrit (S. diesen).

Bou langer: Ann. Mines III Sér. VIII, 459. Pogg. Ann. XXXVI, 479. — Chandler: Lieb. Jahresb. 1856. 858. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XXVII, 336. — Klaproth: Beitr. IV, 274. — Vom Rath: Pogg. Ann. XCV, 555. — Saussure: J. Mines XIX, 205.

Andesin.

Mit diesem Namen bezeichnete Abich den eingliedrigen Feldspath eines Cordillerengesteins (Andesits), welches aus ihm und Hornblende, oft auch aus Quarz und etwas Epidot besteht. Man hatte ihn zuvor für Albit gehalten.

Er verhält sich v. d. L. und gegen Säuren wie Oligoklas.

1. Marmato. Aus einer quarzführenden Abänderung. a) Sp. G. = 2,733. Abich. b) Sp. G. = 2,679. Jacobson. c) Sp. G. = 2,674. Ram-melsberg. d) Scheinbar frische Parthieen, sp. G. = 2,64. Deville. e) Anscheinend etwas verwittert, sp. G. = 2,62. Enthält 1,4 p. C. kohlensauren Kalk, und ist mit etwas Epidot innig verwachsen. Deville.
2. Cucurusape bei Marmato. Aus einer quarzfreien Abänderung; sp. G. = 2,64. Deville.

	a.	b.	1. c.	d.	e.	2.
Kieselsäure	59,60	60,14	60,26	63,85	60,69	58,11
Thonerde	24,88	25,39	25,01	24,05	26,04	28,16
Eisenoxyd	1,58	0,87	Spur	—	—	—
Kalk	5,77	7,93	6,87	5,04	3,89	5,35
Alumina	1,08	0,53	0,14	0,38	0,85	1,52
Natron	6,53	7,99	7,74	5,04	5,32	5,17
Alkali	1,08	1,66	0,84	0,88	1,01	0,44
Wasserungsverlust	—	—	—	0,76	2,20	1,25
	99,92	104,51	100,86	100.	100.	100.

Sauerstoff: R : R : Si

R : Si

$$4a = 3,79 : 11,70 : 30,96 = 0,97 : 3 : 7,9 \quad 4 : 8,0$$

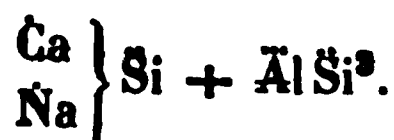
$$4c = 4,12 : 11,67 : 31,31 = 1,06 : 3 : 8,0 \quad : 7,6$$

$$4d = 3,02 : 11,23 : 33,15 = 0,80 : 3 : 8,9 \quad : 11,0$$

$$4e = 3,20 : 12,16 : 31,51 = 0,79 : 3 : 7,8 \quad : 9,9$$

$$2 = 3,51 : 13,15 : 30,17 = 0,80 : 3 : 6,9 \quad : 8,6$$

Abich hat das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 8 angenommen, was aus seiner Analyse, und auch aus der meinigen mit gleichem Material angestellten Untersuchungen hervorgeht. Demnach wäre der A. eine Verbindung von 4 At. Kalk Natron, 4 At. Thonerde und 4 At. Kieselsäure, und müsste als eine Verbindung von 4 At. Kalk- und Natronbisilikat und 4 At. Thonerdebisilikat betrachtet werden,



Ente also dasselbe Sättigungsverhältniss wie der Leucit, der Kali statt Natrium und Kalk enthält. Auf 4 At. Kalk kommt 4 At. Natron, und ist die Berechnung alsdann:

$$\begin{array}{rcl} 4 \text{ At. Kieselsäure} & = & 1540 = 60,37 \\ 4 \text{ - Thonerde} & = & 642 = 25,17 \\ \frac{1}{2} \text{ - Kalk} & = & 175 = 6,86 \\ \frac{1}{2} \text{ - Natron} & = & 194 = 7,60 \\ \hline & & 2551 \quad 100. \end{array}$$

4 At. Kalk gegen 2 At. Natron verlangt die Rechnung: 60,46 Säure, 25,18 Thonerde, 8,24 Kalk und 6,12 Natron.

Deville hat indessen aus dem Ansehen und dem Verhalten dieses Feldspaths den Schluss gezogen, dass er keine eigenthümliche Verbindung, sondern mehr oder minder zersetzter Oligoklas sei, aus dem ein Theil der Monosilikat- und der Säure fortgeführt ist. Alle Proben zeigten einen Gehalt an Kohlensäure und Wasser, deren Menge einer Quantität kohlensauren Kalks von 5 p. C. entspricht. Dieselbe Ansicht ist schon früher von G. Rose und von Bischof (Geol. II, 2. 920) ausgesprochen worden.

Auch anderweitig vorkommende Feldspathe hat man für Andesin erklärt.

Gelbliche Krystalle vom Vapnefjord auf Island. Sp. G. = 2,65. Sart. v. Waltershausen.

4. Weisser Feldspath aus dem Syenit von Servance, Vogesen. Sp. G. = Delesse.
5. Rother F. von Coravilliers, Vogesen. Sp. G. = 2,651. Derselbe.
6. F. aus dem Porphyry von Chagey, Dpt. Haute-Saône. Sp. G. = Derselbe.
7. Grünlicher F. von la Bresse. Sp. G. = 2,667. Derselbe.

	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	60,29	58,92	58,94	59,95	58,55
Thonerde	23,75	25,05	24,59	24,43	25,26
Eisenoxyd	3,21	—	0,99	4,05	0,30
Kalk	6,29	4,64	4,04	5,65	5,03
Magnesia	0,64	0,44	0,40	0,74	4,30
Natron	5,70	7,20	7,59	5,39	6,44
Kali	0,87	2,06	2,53	0,84	4,50
Glühverlust	—	4,27	0,98	2,28	0,04
	100,75	99,55	100.	100.	99,29

Sauerstoff: R : R : Si

$$\begin{aligned}
 3. &= 3,64 : 12,05 : 34,29 = 0,90 : 3 : 7,8 \\
 4. &= 3,67 : 11,74 : 30,61 = 0,94 : 3 : 7,8 \\
 5. &= 3,67 : 11,79 : 30,61 = 0,94 : 3 : 7,8 \\
 6. &= 3,44 : 11,58 : 31,12 = 0,88 : 3 : 8,0 \\
 7. &= 3,86 : 11,88 : 30,40 = 0,98 : 3 : 7,7
 \end{aligned}$$

8. Eingliedrige Feldspathzwillinge aus dem Porphyry des Esterregebietes Fréjus im südlichen Frankreich. a) Sp. G. = 2,68—2,688. Ramberg. b) Ganze Krystalle, c) innere, d) äussere Masse derselben. Derselbe.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	58,32	59,07	57,04	52,42
Thonerde	26,52	26,67	28,05	24,78
Kalk	8,48	7,96	7,53	15,02
Magnesia	0,44	0,58	0,39	0,51
Natron	5,27	4,95	5,47	5,10
Kali	2,36	Spur	0,12	0,14
Glühverlust	0,60	0,77	1,43	2,05
	101,36	100.	100.	100.

Sauerstoff: R : Al : Si

$$\begin{aligned}
 a &= 4,42 : 12,38 : 30,30 = 1,0 : 3 : 7,3 \\
 b &= 3,76 : 12,45 : 30,67 = 0,90 : 3 : 7,4 \\
 c &= 3,74 : 13,10 : 29,59 = 0,85 : 3 : 6,8 \\
 d &= 5,80 : 11,57 : 27,20 = 1,50 : 3 : 7,0
 \end{aligned}$$

Deville giebt an, dass die Krystalle dieses Feldspaths aus einem durchgehenden Kern und einer matten weissen Rinde bestehen, dass aber beide mit Säuren brausen und etwas kohlensauren Kalk enthalten. Er betrachtet mit Recht als in Verwitterung begriffen, und glaubt, dass sie ursprünglich ebenfalls Oligoklas gewesen seien.

Feldspath aus Ungarn, mit Säuren brausend. Deville.

Schneeweisse Zwillingskrystalle aus dem Andesit von Popayan in Südamerika. Sp. G. = 2,64. Francis.

Eingliedriger weisser Feldspath von Baumgarten in Schlesien. Grobkörnig, mit Hornblende verwachsen. Varrentrapp.

Feinkörniger weisser Feldspath (Saccharit) aus den Chrysoprasgruben am Gläserndorfer Berg bei Frankenstein in Schlesien. Sp. G. = 2,66. Schmidt.

Röthlicher Feldspath von Chateau-Richer in Canada. Von Hunt mitgetheilt, und in meinem Lab. von Franke untersucht.

	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	53,92	56,72	58,44	58,93	58,38
Thonerde	26,69	26,52	25,23	23,50	23,86
Eisenoxyd	1,20	0,70	—	1,27	1,18
Kalk	6,98	9,38	6,54	5,67	7,83
Magnesia	1,68	—	0,44	0,56	0,10
Natron	4,02	6,19	9,39	7,42	6,05
Kali	1,20	0,80	—	0,05	1,68
Glühverlust	1,40	—	—	2,24	1,03
Kohlensäure	2,93	100,34	99,98	Ni 0,39	100,14
	100,02			100.	

Sauerstoff: R : R : Si

9. = 3,88 : 12,82 : 27,99 = 0,90 : 3 : 6,5

10. = 4,34 : 12,59 : 29,46 = 1,03 : 3 : 7,0

11. = 4,40 : 11,78 : 30,27 = 1,12 : 3 : 7,7

12. = 3,79 : 11,35 : 30,64 = 1,00 : 3 : 8,4

13. = 4,11 : 11,49 : 30,31 = 1,08 : 3 : 8,0

Es ist richtig, dass unter diesen Feldspathen solche vorkommen, welche gar nicht mehr unverändert sind. Allein viele enthalten keine Kohlensäure, oder äusserst wenig Wasser, und ihr Ansehen deutet gar nicht auf Verwitterung. Es scheint, bei der unverkennbaren Uebereinstimmung vieler Analysen und der grossen Annäherung an das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 8, dass die Existenz eines besonderen Feldspaths von einer so einfachen Formel, der doppelt so viel Säure enthält als der Anorthit, nicht ohne Weiteres aufgegeben dürfe.

Abich: Pogg. Ann. LI, 523. Ch. Sainte-Claire. — Delesse: S. Porphyry u. Syenit. — Deville: Etudes de lithologie. Bull. géol. II Sér. VI. 410. — Francis: Pogg. Ann. LII, 471. — Jacobson: Von G. Rose mitgetheilt. — S. v. Waltershausen: Abh. Gesteine S. 24. — Schmidt: Pogg. Ann. LXI, 385. — Varrentrapp: Pogg. Ann. LII, 473.

Hyalophan.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Hartorius v. Waltershausen fand dieses Mineral, welches die Form Orthoklases hat, in dem Dolomit des Binnenthals im Wallis auf.

Sp. G. = 2,774 — 2,832 S. v. W. 2,805 — 2,904 Derselbe später.
Stockar-Escher.

a. Sartorius v. Waltershausen. Mittel zweier Analysen von hellen Krystallbruchstücken.

b. Uhrlaub. α. Desgleichen von milchweissen Fragmenten. β. Berechnet nach Abzug des für die Schwefelsäure erforderlichen Baryts.

c. Stockar-Escher. Desgleichen von sehr sorgfältig ausgesuchte Bruchstücken.

	a.	α.	β.	c.
Schwefelsäure	2,70	4,12		
Kieselsäure	24,13	45,65	54,30	52,67
Thonerde	49,93	19,14	21,50	21,12
Baryt	14,40	21,33	15,11	15,05
Kalk	1,57	0,77	0,87	0,46
Magnesia	0,42	0,73	0,84	0,04
Kali	—	8,23	9,25	7,83
Natron	5,74	0,49	0,55	2,14
Wasser	0,65	0,54	0,58	0,58
	99,54	101,00	100.	99,88

Analyse a darf man wohl als ganz unrichtig betrachten. Nach Stockar-Escher's sorgfältiger Untersuchung enthält das reine Mineral gar keine Schwefelsäure, wie auch Heusser schon behauptet hatte. Da nun b nach Abzug des schwefelsauren Baryt sehr gut mit c übereinstimmt, so enthielt die Probe wahrscheinlich in feiner Vertheilung beigemengt (sie war milchweiss).

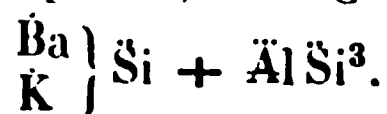
Die Sauerstoffgehalte sind:

	bβ.	c.
Si	26,62	27,33
Äl	10,04	9,86
Ba	1,58	1,57
Ca, Mg	0,58	0,14
K, Na	1,71	1,88
R : Äl : Si		
bβ. 3,87 : 10,04 : 26,62	= 1 : 2,6 : 6,9	
c. 3,59 : 9,86 : 27,33	= 1 : 2,8 : 7,6	

Oder:

	R : Äl	Äl : Si
bβ. 4,15 : 3		3 : 7,95
c. 4,09 : 3		3 : 8,34

Man wird hieraus schliessen dürfen, dass $R : Äl : Si = 1 : 3 : 8$ ist. der H. ein Baryt feldspath, analog dem Andesin (und dem Leucit),



Ist er eine isomorphe Mischung je eines Atoms der Baryt- und der Kalium, so muss er enthalten:

4 At. Kieselsäure	=	1540,0	=	52,12
2 - Thonerde	=	642,0	=	21,73
$\frac{1}{2}$ - Baryt	=	478,5	=	16,19
$\frac{1}{2}$ - Kali	=	294,5	=	9,96
		<u>2955,0</u>		<u>100.</u>

Der H. ist ein interessantes Glied der Feldspathgruppe, und erinnert an den yt- und Kalikreuzstein, zwei gleichfalls isomorphe Feldspathhydrate.

Sartorius v. Waltershausen (Uhrlaub): Pogg. Ann. XCIV, 484. C, 547. — Stockar-Escher: Kenngott Uebersicht 1856—57. 407.

Oligoklas.

Verhält sich v. d. L. wie Orthoklas, färbt aber die Flamme gelb und schmilzt leichter zu einem farblosen Glase.

Wird von Säuren kaum angegriffen. Der kalkreichere scheint leichter zerfallen zu werden.

Berzelius wies zuerst die Eigenthümlichkeit dieses Feldspaths, den er Anorthopodumen nannte, im schwedischen Granit nach. G. Rose hat sein Vorkommen in älteren, namentlich granitischen, und Deville das in jüngeren vulkanischen Gesteinen dargethan.

Wir stellen die untersuchten Abänderungen, hier möglichst nach ihrem geologischen Vorkommen und nach der Menge des Kalkes geordnet, zusammen.

A. Aus Granit und Porphyren.

Kimito in Finnland (rother Albit Nord.). Mit Quarz und Glimmer den Granit bildend, in welchem Tantalit vorkommt. Sp. G. = 2,63. Chodnew. Unionville, Pennsylvanien (Unionit z. Th.). Sp. G. = 2,64. Smith und Brush.

Danvikzoll, Stockholm. Berzelius.

Haddam, Connecticut. Gewöhnlich für Albit gehalten. Smith u. Brush.

Warmbrunn, Schlesien. Rammelsberg.

Schaitansk im Ural. Aus einem Granit, welcher Gänge im Serpentin bildet. Bodemann.

Dept. der Arrière, Frankreich. Laurent.

Ytterby in Schweden. Berzelius.

Grünlichweisser aus dem Protogyn der Alpen. Delesse.

Albula, Graubünden. Aus dem Juliergranit; grünweiss, sp. G. = 2,72.

v. Rath.

Flensburg in Schlesien. Aus einem Granitgeschiebe, gelblichweiss, sp. G. = 2,654. Wolff.

Alba. Sp. G. = 2,662. Damour.

Pargas, Finland. Bonsdorff (von Moberg mitgetheilt).

44. Röthlicher aus antikem rothem Porphy. Delesse.
 45. Pitkäranta, Finland. Jewreinow.

B. Aus krystallinischen Schiefern.

46. Boden bei Marienberg. Im Glimmerschiefer; sp. G. = 2,66 — Kerndt.
 47. Arendal. Krystallisirt. Hagen.
 48. Grünlicher vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg. Im Gneis: sp. G. = 2,63—2,65. Kersten.
 49. Aus den Smaragdgruben des Urals. Im Glimmerschiefer; weiss, sp. G. = 2,656. Jewreinow.
 50. Arendal. Gelblichweiss, krystallisirt, von Epidot begleitet. Besz.
 51. Tvedestrand, Norwegen (Sonnenstein). Im Gneis. Sp. G. = 2,65. Scherer.
 52. Meilandamsbacken bei Sala, Schweden. Sp. G. = 2,69. Svanberg.

C. Aus Hornblende- und Augitgesteinen.

23. Grünlichweisser aus dem dunkelgrünen Porphy von Quenast in Böhmen. Delesse.
 24. Aus dem Augitporphy von Ajatskaja bei Katharinenburg im Ural. Prof.
 25. Marienbad in Böhmen. In Hornblendegestein; sp. G. = 2,631. Kern.
 26. Aus dem Glimmerdiorit (Kersantit) von Visembach, Vogesen. Grünlichweiss. Delesse.
 27. Milchweisser aus dem Diabas von Chalanges bei Allemont, Dauphiné. Derselbe.
 28. Aus einem ähnlichen Gestein von Bourg d'Oisans. Derselbe.
 29. Aus dem Euphotid von Lavalens bei la Mure, Dpt. der Isère. Derselbe.
 30. Graugrüner aus dem Variolith der Durance (Mont Genève bei Briançon). Sp. G. = 2,923 (?). Delesse.
 31. Piz Rosag, Graubünden. Im Diorit mit Hornblende, derb, sp. G. = 2,923. v. Rath¹⁾.

D. Aus jüngeren vulkanischen Gesteinen.

32. Aus der Lava vom Laacher See. Sp. G. = 2,56. Fouqué.
 33. Aus Auswürflingen des Piks von Teneriffa. Sp. G. = 2,594. Devill.
 34. Aus glasiger Lava vom Pik. Sp. G. = 2,595. Derselbe.
 35. Aus dem Trachyt von Teneriffa. Sp. G. = 2,58—2,59. Derselbe.
 36. Aus dem Trachyt der Schlucht von Fuente-Agria auf Teneriffa. Sp. G. = 2,592. Derselbe.

¹⁾ Der Feldspath der grünen Schiefer von Oberhalbstein ist gleichfalls Oligoklas. An d. geol. Ges. IX, 1854. X, 107.

Aus Höhlungen von Lava bei Hafnefjord auf Island (Kalkoligoklas, Hafne-
ordit). Sp. G. = 2,729. Forchhammer.

A.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Säure	63,80	64,27	63,70	64,25	63,94	64,25	62,6	61,55
erde	21,34	21,21	23,95	21,90	23,71	22,24	24,6	23,80
xyd	—	—	0,50	—	—	0,54	0,4	—
	0,47	0,81	2,05	2,16	2,52	2,57	3,0	3,18
sia	—	0,58	0,65	—	—	1,14	0,2	0,80
	12,04	10,94	8,11	10,00	7,66	7,98	8,9	9,67
	1,98	1,36	1,20	0,50	2,17	1,06	—	0,38
r	—	1,08	—	0,29	—	—	—	—
	99,60	100,25	100,16	99,10	100.	99,76	99,4	99,38

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Säure	63,25	62,01	64,30	62,30	62,03	58,92	60,97
erde	23,92	21,16	22,34	22,00	21,34	22,49	25,40
xyd	—	2,54	—	0,44	1,00	0,75	—
	3,23	3,53	4,12	4,86	4,86	6,13 ²⁾	6,36
sia	0,32	0,78	—	—	—	1,87	0,39
	6,88	5,94	9,01	8,20	10,77 ²⁾	6,93	6,38
	2,31	4,33	—	0,94		0,93	0,66
r	—	— ¹⁾	—	—	—	1,64	—
	99,94	100,29	99,77	98,74	100.	99,66	100,16

B.

	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Säure	61,96	63,51	62,97	60,63	62,70	61,30	59,66
erde	22,66	23,09	23,48	26,35	23,80	23,77	23,27
xyd	0,35	—	0,51	0,40	0,70	0,36	1,18
	2,41 ³⁾	2,44	2,83	4,15	4,60	4,78	5,17
sia	0,11	0,77	0,24	0,25	0,02	—	0,36
	9,43	9,37	7,24	5,60	8,00	8,50	5,61
	3,08	2,19	2,42	1,17	1,05	1,29	1,74
	—	—	—	—	—	—	1,02
	100.	101,37	99,69	98,55	100,87	100.	98,01

C.

	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Säure	63,70	61,06	63,20	63,88	59,4	59,9	60,0	56,12	57,64
erde	22,64	19,68	23,50	22,27	24,2	25,1	23,8	17,40	22,99
xyd	0,53	4,11	0,31	0,51	0,6	—	1,1	8,30 ⁴⁾	3,92
	1,44	2,16	2,42	3,45	3,7	3,7	6,0	8,74	8,09
sia	1,20	1,05	0,25	—	—	0,7	1,5	3,41	0,37
	6,45	7,55	7,42	6,66	7,0	7,4	5,3	3,72	5,25
	2,81	3,91	2,22	1,21	3,4	1,2		0,24	1,79
r	1,22	—	—	0,70	1,5	1,7	2,3	1,93	— ⁵⁾
	99,69	99,52	99,32	98,68	99,8	99,7	100.	99,86	100,05

Glühverlust 1,05 p. C.
mit 0,51 Gr.

2) Aus dem Verlust.
3) Glühverlust 1,82 p. C.

3) Mit 0,89 Mn.

D.

	32.	33.	34.	35.	26.	37.
Kieselsäure	63,5	63,81	62,97	62,54	61,55	61,22
Thonerde	22,1	21,98	22,29	22,49	22,03	23,32
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	2,40
Kalk	0,3	1,10	2,06	2,18	2,81	3,82
Magnesia	1,8	0,66	0,54	0,41	0,47	0,36
Natron	8,9	9,46	8,45	7,84	7,74	2,56
Kali	3,4	2,99	3,69	4,54	3,44	Spur
	100.	100.	100.	100.	98,04	98,68

Diese zahlreichen Analysen thun dar, dass im O. der Sauerstoff der Monoxysäure der Thonerde (und des Eisenoxyds) und der Kieselsäure = 4 : 3 : 9 ist, das also 2 At. der ersteren, 2 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure verbunden sind. Man muss demgemäss den O. als eine Verbindung von 1 At. Trisilikat von Kalk, Natron und Kali und 2 At. Bisilikat von Thonerde betrachten:

$$R^2Si^3 + 2AlSi^3.$$

Im Allgemeinen herrscht das Natron vor; doch schwankt die relative Menge des Kalks und der Alkalien, wie folgende Uebersicht zeigt:

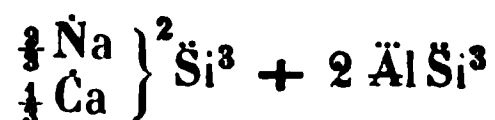
Atome von
Ca, Mg : Na, K

1 : 26 in No. 1.
: 6,6 2.
: 5 33.
: 4,3 4.
: 4 16.
: 3,5 32. 34. 35.
: 3 3. 5. 17. 25.
: 2,5 7. 18. 24. 36.
: 2,3 23.
: 2 6. 8. 9. 11. 13. 26.

Ca, Mg : Na, K

1 : 4,8 in No. 21.
: 1,7 10. 20.
: 1,6 12.
: 1 15. 19. 22.
1,3 : 1 14.
1,6 : 1 31.
1 : 1 37.

Eine isomorphe Mischung in dem Verhältniss 1 : 2,



enthält:

9 At. Kieselsäure	=	3465,0	=	63,01
2 — Thonerde	=	1284,0	=	23,35
$\frac{2}{3}$ — Kalk	=	233,3	=	4,24
$\frac{1}{3}$ — Natron	=	516,7	=	8,40
		5499,0	100.	

Unter den Oligoklasenanalysen weichen folgende von dieser Zusammensetzung ab:

In No. 3, 5, 7, 18, 19, 23, 25, 26, 37 ist der Sauerstoff von R : R = 1 : 3,5—4,3. Da sie, bis auf die letzte, kein oder wenig Eisen enthalten, so kann ein Gehalt an Eisenoxyd nicht die Ursache sein, sondern wahrscheinlich sind dies schon etwas verwitterte Varietäten (oder die Alkalien sind unrichtig be-

Am auffälligsten ist No. 49 mit dem Verhältniss 4 : 4,3, wo aber die letztere wohl zu hoch angegeben ist.

Sauerstoffverhältniss R : Si, welches nach der Formel $= 4 : 3$ ist, findet sich in der ebenerwähnten Analyse $= 4 : 2\frac{1}{4}$, in No. 15 und 37 $= 4 : 2,7$, oder $= 4 : 3$, oder etwas darüber oder darunter.

Sauerstoff R : Si, welcher $= 4 : 9$ sein soll, findet sich im Mittel der Analysen $= 4 : 9,2$, wenn man nämlich ausschliesst No. 14 und 31, wo er 4 : 7 ist. No. 23 und 26, wo er 4 : 11,3 und 11,5 ist. Die übrigen Werthe gehen von 8,2 bis 4 : 11 und zwar finden sich die Extreme

4 : 8,2	in No. 13.
: 8,5	8. 15. 21.
: 9,5	2. 11. 33. 37.
: 9,8	6.
: 10	4. 7. 9. 18.
: 10,6	3. 19. 25.
: 11	5.
: 11,3	23.
: 11,5	26.

wohl richtiger, den Grund in einem Verlust an R zu suchen, als für denselben ein anderes Sauerstoffverhältniss, wie etwa 4 : 3 : 10 anzunehmen, man diesen Umstand im Auge behalten muss¹⁾.

Ansicht von Hensenberg, der O. sei ein veränderter Albit oder Perthit bedarf von chemischer Seite kaum einer Widerlegung.

Erzelius: Jahresb. IV, 447. XIX, 302. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 440. — Sander: Moberg in Arppe Undersökningar. p. 58. — Chodnew: Pogg. Ann. 390. — Damour: Mitthlg. — Delesse: (9) Ann. Chim. Phys. III Sér. V, 44. Ann. Mines IV Sér. XXX, 84. (23) Ibid. XVIII, 403. (30) Ibid. XVII, 419. — Billard: Compt. rend. XIX, 46. Études de Lithologie. Études géol. sur les îles de la Réunion et de Fogo. Paris 1848. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX, 489. — Fremy: S. Deville. — Francis: Pogg. Ann. LII, 470. — Hagen: Ebendas. XLIV, 470. — Hensenberg: Abb. d. Senkenb. naturf. Ges. zu Frankf. a. M. II, 458. — Reinow: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 42. — Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 244. — Kersten: (18) Ebendas. XXXVII, 474. (24) Leonh. Jahrb. 1845. 653. — Laugel: Ann. Chim. Phys. LIX, 408. — Lory: Bull. géol. II Sér. VII, 342. — Ramberg: Pogg. Ann. LVI, 647. — v. Rath: Ztschft. d. geol. Ges. IX, 226. 259. — Schaller: Pogg. Ann. LV, 409. — Scheerer: Ebendas. LXIV, 453. — Smith u. Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 207. XVI, 41. J. f. pr. Chem. LIX, 464. — Svanberg: Öfvers. af V. Ac. Förh. III. Berz. Jahresb. XXVII, 248. — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 234.

hang. Grüner Feldspath von Bodenmais. Kommt mit Quarz u. s. w. zusammen vor, zeigt auf den Spaltungsflächen die

¹⁾ Formel würde in diesem Fall, bei 2 At. Natron gegen 4 At. Kalk 65,48 Kiesel- 24,82 Thonerde erfordern.

Streifung der eingliedrigen Feldspäthe, und hat ein spec. Gew. = 2,546—2,5
Kerndt. 2,604. Potyka.

Schmilzt v. d. L. in Splittern zu einem blasigen Glase und färbt die Flamme rötlich gelb.

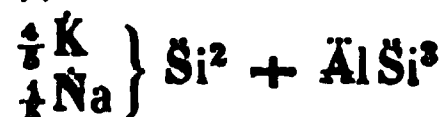
Er enthält nach:

	a.		b.	
	Kerndt.	Sauerstoff.	Potyka.	Sauerstoff.
Kieselsäure	63,66	33,07	63,42	33,77
Thonerde	17,27	8,08	19,78	9,24
Eisenoxydul	0,45	0,40	4,54	0,35
Manganoxydul	0,45	0,08	—	—
Kalk	0,39	0,44	0,65	0,43
Magnesia	2,28	0,91	0,43	0,04
Kali	40,66	4,84	42,57	3,43
Natron	5,44	4,84	2,44	0,54
	100.		99,87	

In *a* ist wahrscheinlich die Magnesia als Thonerde zu nehmen. In *b* ist Sauerstoff von

$$R : \text{Al} : \text{Si} = 1 : 2,9 : 10,2.$$

Setzt man dafür 1 : 3 : 10, so wäre dieser Feldspath eine Verbindung von 1 Kali und Natron (Ca, Mg, Fe), 1 At. Thonerde und 5 At. Säure, und durch



zu bezeichnen.

			Gefunden. ¹⁾
5 At. Kieselsäure	= 1925,0	= 64,79	62,56
1 - Thonerde	= 642,0	= 20,60	9,60
$\frac{1}{2}$ - Kali	= 471,2	= 15,42	15,75
$\frac{1}{2}$ - Natron	= 77,5	= 2,49	2,00
	3115,7	100.	100.

Ist dies ein neues Glied der Feldspathgruppe? Oder ist es Oligoklas oder Orthoklas? Auch nach seinem spec. Gew. steht das Mineral zwischen Oligoklas und Orthoklas. Vgl. Mikroklin.

Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 207. — Potyka: Pogg. Ann. CVIII, 363.

Albit (Periklin)²⁾.

Schmilzt v. d. L., gleich dem Orthoklas, nur schwer und an den Kannten färbt aber dabei die Flamme deutlich gelb.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

1) Fe, Ca, Mg = Na.

2) Nach Breithaupt ist der Chesterlit nichts als Periklin. Die Analyse jedoch deutet auf Orthoklas (S. diesen). Breithaupt: B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 4.

nachdem er zuerst von Eggertz im derben Zustande bei Fahlun aufgefunden und untersucht worden, auch Tengström, Ficus und Stromeyer die Varietäten analysirt hatten, lieferte G. Rose die mineralogische und chemische Beschreibung des krystallisirten Albits von Arendal. Derselbe zeigte auch, dass der Periklin sich mineralogisch vom Albit nur wenig unterscheidet, und Thaulow's Analyse that die Identität beider in chemischer Beziehung dar. C. Gmelin machte zuerst an einer derben Varietät die Bemerkung, dass das Natron des Minerals von Kali begleitet sei, während G. Rose und Thaulow in dem krystallisirten Albit niemals Kali fanden. Die zahlreichen Analysen von krystallisirten und derben Varietäten haben fast stets eine Menge dieses Alkalis gegeben.

A. Krystallisirte Varietäten.

Arendal. Röthlichweiss. G. Rose.

Schreibersshau im Riesengebirge. Weiss. Lohmeyer.

Gotthardt (Periklin). Thaulow.

Iräbinsk am Ural. Durchsichtig, farblos; auf Kupfererzgangen im Chlo-rit- und Hornblendeschiefer. Abich.

	1.	2.	3.	4.
Sp. Gew.	2,61 G. R.	2,624 G. R.	2,64 G. R.	2,624 Ab.
Kieselsäure	68,46	68,75	69,00	68,45 ²⁾
Thonerde	19,30	18,79	19,43	18,71
Eisenoxyd	0,28	0,54	—	0,27
Kalk	0,68	0,51	0,20	0,50
Magnesia	Spur	0,09	—	0,18
Natron	11,27 ¹⁾	10,90	11,47	11,24
Kali	—	1,21	—	0,65
	100.	100,79 ²⁾	100,10	100.

B. Derbe Varietäten.

inland. Tengström.

inbo bei Fahlun. a) Eggertz. b) Vauquelin.

revig in Norwegen. A. Erdmann.

ildthal bei Freiburg im Breisgau. Brandes.

enig in Sachsen. Ficus.

oblitz in Sachsen. C. Gmelin.

iefer Fürstenstollen bei Freiberg. Sp. G. = 2,53 (?). Kersten.

arienbad in Böhmen. Sp. G. = 2,612. Kersten.

hesterfield, Massachusetts in Nordamerika. a) Stromeyer. b) Laurent.

Verlust = Natron.

Mittel von 2 Analysen.

1. d. Verlust.

	5.	6.		7.	8.	9.
		a.	b.			
Kieselsäure	67,99	70,48	70	69,11	69,8	67,75
Thonerde	19,61	18,45	22	19,34	18,2	18,65
Eisenoxyd	0,70	—	—	0,62	—	1,20
Kalk	0,66	0,55	—	—	0,6	—
Magnesia	—	—	—	—	—	0,34
Natron	11,12	10,50	8	10,98	10,0	10,06
Kali	—	—	—	0,65	—	—
	<u>100,08</u>	<u>99,98</u>	<u>100.</u>	<u>100,70</u>	<u>98,6</u>	<u>98,00</u>

	10.	11.	12.	13.	
				a.	b.
Kieselsäure	67,94	67,92	68,70	70,67	68,4
Thonerde	18,93	18,50	17,92	19,80	20,8
Eisenoxyd	0,48	0,50	0,72	0,11	0,1
Kalk	0,15	0,85	0,24	0,23	0,2
Magnesia	—	0,42	—	—	—
Natron	9,99	8,04	11,04	9,05	10,5
Kali	2,41	2,55	4,18	—	—
Glühverlust	0,36	—	—	—	—
	<u>100,26</u>	<u>98,75</u>	<u>99,77</u>	<u>99,86</u>	<u>100.</u>

Abich hat zuerst zu beweisen gesucht, dass die kleinen bräunlichen Krystalle, aus welchen der Trachyt der Montagna auf der Insel Pantellaria besteht Albit seien. Die Substanz schmilzt v. d. L. leicht, und hat ein sp. G. = 2,54

Wird die Grundmasse des Trachyts vom Drachenfels im Siebengebirge von den ausgeschiedenen Krystallen von glasigem Feldspath getrennt, und dann in Chlorwasserstoffsäure digerirt, so hinterlässt sie nach Abich 87,5 p. C. unzersetzbaren Rückstand von krystallinischer Beschaffenheit und 2,622 spec. Gewicht, welcher eine Verbindung gleich dem Albit, jedoch noch kalireicher als der wahre Albit hergehende ist.

Der durch Säuren nicht zersetzbare Gemengtheil eines Phonolithgesteins von Laugafjall in der Nähe des grossen Geisirs auf Island hat nach Damberg ebenfalls die Zusammensetzung des Albits.

Wir glauben, dass die Analyse an sich, namentlich die eines Zersetzungsrückstandes, keinen Beweis abgibt dafür, dass eine solche Substanz ein einfaches Mineral sei. Ist das Resultat auch wirklich der Formel des Albits entsprechend, so entsteht doch immer noch die Frage, ob ein natronhaltiges Orthoklas, oder ein kalihaltiger Albit oder ein Gemenge von beiden Feldspathen vorliegt. Solche Zweifel müssen bleiben, so lange nicht die Krystallform (oder das spec. Gew.) das Resultat der Analyse deuten hilft.

Die Untersuchung der reinsten Albitabänderungen giebt für den Sauerstoff des Natrons, der Thonerde und der Kieselsäure das Verhältniss = 1 : 3 : 12, so dass das Mineral eine Verbindung von 1 At. Natron, 1 At. Thonerde und 6 At. Säure ist. Eine solche Verbindung kann man sich als bestehend aus 1 At. dreifach kieselsaurem Natron und 1 At. einfach kieselsaurer Thonerde vorstellen.



1 At. zweifach kieselsaures Natron und 1 At. vierdrittel kieselsaure
le



6 At. Kieselsäure	= 2310,0 = 69,23
1 - Thonerde	= 642,0 = 19,22
1 - Natron	= 387,5 = 11,55
	<hr/>
	3339,5 100.

Wenn man beide Silikate auf gleicher Sättigungsstufe, d. h. als Trisilikate
setzt, so muss man die Formel



Die folgenden Analysen von Albiten oder albitähnlichen Mineralien zeigen
keine minder grosse Abweichungen von der normalen Zusammensetzung,
Ursachen allerdings verschieden sein mögen.

Albit von Perth in Unter-Canada a) Sp. G. = 2,568. Thomson.
Sp. G. = 2,627. Hunt.¹⁾

Reiniger weisser Albit von Lancaster Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,649.

und L. unschmelzbar, die Flamme nicht gelb färbend. Brush.

Albit von Unionville, Chester Co., Pennsylvanien, von Korund be-
reitet. Gleich dem vorigen härter als Quarz (?). Weld.

Albit von Westchester.

Albit von Wilmington, Pennsylvanien. Beide nach Boye und Booth.

	1.	2.	3.	4.	5.	
	a.	b.				
elsäure	72,35	66,80	66,65	66,86	67,72	65,46
erde	7,60	21,80	20,78	21,89	20,54	20,74
noxyd	1,25	0,30	—	—	—	0,54
	1,35	2,52	2,05	1,78	0,78	0,71
esia	1,00	0,20	0,52	0,48	0,34	0,74
on	—	7,00	9,36	8,78	10,65	9,98
	15,06	0,58	—	0,48	0,16	1,80
ser	0,50	0,60	—	—	—	—
	<u>99,41</u>	<u>99,80</u>	<u>99,36</u>	<u>100,27</u>	<u>100,49</u>	<u>99,97</u>

Wenn Thomson's Analyse überhaupt richtig ist, so sieht man, dass als Peri-
ode ganz verschiedene Substanzen bezeichnet sind; die übrigen deuten
darauf, dass das Material zu den Analysen entweder nicht ganz rein oder
noch unzersetzt gewesen ist.

Buch: B. u. h. Ztg. 1842. No. 49. — Booth (Boye): Proc. Am. phil. Soc. II,
— Brandes: Schwgg. J. XLVII, 348. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 390.
Berth: Abhandl. i. Fis. V, 27. — Erdmann: Berz. Jahresab. XXI, 492. — Fici-
: Schwgg. J. XXIX, 320. — C. Gmelin: Kastn. Arch. 1824. Hft. 4. — Hunt:

Sp. G. = 2,632 Breithaupt, nach welchem die Substanz wirklich Albit ist.

Phil. Mag. IV Ser. I, 322. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 47. — Leonhard: 1845, 548. — Laurent: J. f. pr. Chem. VII, 240. — Lohmeyer: Pogg. Ann. 890. — G. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 478. — Stromeyer: Untersuch. Tengström: Ann. of Phil. 1824. — Theulow: Pogg. Ann. XLII, 574. — W. von Schlegel: Phil. Mag. 1843. J. f. pr. Chem. XXXI, 428. — Vauquelin: Ann. 126. — Weld: S. Brush.

Hypoklerit nannte Breithaupt einen schwärzlichgrünen A. Arendal, der nach meiner Untersuchung seine abweichenden Eigenschaften Beimischung von etwa 5 p. C. Augitsubstanz verdankt. Sp. G. = 2,63. Ich fand:

Kieselsäure	67,62
Thonerde	46,59
Eisenoxyd	2,30
Kalk	0,85
Magnesia	1,46
Natron	10,24
Kali	0,51
Glühverlust	0,69
	<hr/> 100,26

Das Sauerstoffverhältniss der Basen R, der Thonerde und der Säure = 3 : 42,5 deutet wohl unzweifelhaft auf die Gegenwart einer gewissen Menge Silikat (Augit), unter welcher Annahme die Hypokleritmischung sein würde:

Kieselsäure	2,77	Kieselsäure	64,85	= 68,23
Eisenoxydul	0,84	Thonerde	46,59	47,46
Kalk	0,63	Eisenoxyd	4,40	4,47
Magnesia	0,92	Kalk	0,22	0,23
Augit	= 5,13	Magnesia	0,54	0,57
		Natron	10,24	10,77
		Kali	0,51	0,53
		Glühverlust	0,69	0,74
		Albit	= 95,04	100.

Hermann bezeichnete mit gleichem Namen ein eingliedriges feldspathartiges Mineral, in welchem er (bei 2,66 sp. G.) fand: Si 56,43. Al 1,75. Fe 0,75. Mn 0,39. Ce, La 2,0. Ca 4,83. Mg 3,39. Na 5,79. K 2,65. H₂O 4,87 = 99,80.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 396. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXI, 396.

Albit als Pseudomorphose nach Skapolith (?). Scheerer bei Kragerø in Norwegen in einem aus Feldspath und Hornblende bestehendem Gestein Krystalle von der Form des Skapoliths, deren Inneres feinkörnig, morartig ist. Sp. G. = 2,60. Zusammensetzung nach R. Richter:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	68,00	25,2
Thonerde	18,87	2,83
Eisenoxyd	0,57	0,17
Kalk	0,21	0,06
Natron	10,52	2,72
Kali	1,44	0,49
Wasser	0,45	
	<hr/> 99,73	

hin die des Albits. Scheerer hält sie aber nicht für Pseudomorpho-
ren glaubt, die Albitmischung sei dimorph, und ihre eine Form sei die
liths. Erst später hätten sich die ursprünglichen Krystalle im Innern
regat von Individuen der gewöhnlichen Form verwandelt, oder eine
phose gebildet. Ueberhaupt stellt Scheerer die Behauptung auf,
r den Skapolithen die Mischung der verschiedenen Feldspathe sich
le.

eeerer: Pogg. Ann. LXXXIX, 1.

bei Snarum findet sich nach Scheerer ein weisser Feldspath, be-
n Glimmer, Rutil und Apatit, in der Form von Skapolith, jedoch im
s regellos verwachsenen Feldspathpartikeln zusammengesetzt. Sp. G.
Zusammensetzung nach R. Richter:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	66,83	34,70
Thonerde	19,90	9,80
Eisenoxyd	0,39	0,12
Manganoxyd	0,20	0,06
Kalk	1,56	0,44
Magnesia	0,39	0,16
Natron	10,13	2,60
Wasser	0,25	
	<u>99,65</u>	

stoffverhältniss R : R : Si ist hier = 1 : 3 : 14. Scheerer betrach-
diese Substanz als eine Paramorphose, und zwar sieht er sie als eine
ng von 4 At. Oligoklas und 2 At. Albit an, und nennt sie Oligoklas-

heerer: A. a. O.

ähnlich ist ein weisser krystallisirter Feldspath aus Penn-
zusammengesetzt, den Redtenbacher analysirt hat.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	67,20	34,91
Thonerde	19,64 ¹⁾	9,17
Kalk	1,44	0,40
Magnesia	0,31	0,12
Natron	9,91	2,53
Kali	1,57	0,26
	<u>100,07</u>	

ddenbacher: Pogg. Ann. LII, 468.

eeerer betrachtet auch dieses Mineral als Oligoklasalbit.

zu Snarum in Norwegen in grossen schneeweissen Krystal-
ommender Albit, von Turmalin und Quarz begleitet, besteht nach
hauer aus:

inhaltig.

	1.		2.	
	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	64	64,20	65,69	65,75
Thonerde	20	18,40	17,97	18,28
Kalk	2	—	1,34	Spur
Kali	14	16,98	13,99	14,17
Natron	—	—	1,01	1,44
	100.	99,55	100.	99,64

Aus Granit.

Lomnitz in Schlesien. a) V. Rose. b) Dürre.¹⁾

Schwarzbach, Schlesien, krystallisirt, röthlich, auf den Prismenflächen mit Albitkrystallen regelmässig besetzt. A w d e j e w.

Dorotheenaue bei Karlsbad. Klaproth.

Alabaschka im Ural. Krystallisirt, gelblichweiss. Moss.

Sibirien. Grün (Amazonenstein). a) Vauquelin. b) Abich.

Baveno am Lago Maggiore. Sp. G. = 2,555. Abich.

Radeberg in Sachsen. Milchweiss u. bläulich; sp. G. = 2,548. Jenzsch.

Hangöudd, Finland. Malin.

Brasilien. v. Hauer.

	3.		4.	5.	6.
	a.	b.			
Kieselsäure	66,75	67,04	67,20	64,30	65,94
Thonerde	17,50	18,60	20,03	19,75	20,93
Eisenoxyd	1,75	0,85	0,18	1,75	—
Kalk	1,25	0,56	0,21	Spur	0,11
Magnesia	—	0,19	0,31	—	—
Kali	12,00	11,41	8,88	11,50	10,18
Natron	—	2,01	5,06	—	3,50
	98,25	100,63	101,84	97,50	100,63

	7.		8.	9.	10.	11.
	a.	b.				
Kieselsäure	62,83	65,32	65,72	65,24	66,65	68,84
Thonerde	17,02	17,89	18,57	20,40	18,10	19,24
Eisenoxyd	1,00	0,30 ²⁾	—	—	0,90	—
Kalk	3,00	0,10	0,34	—	1,20	0,11
Magnesia	—	0,09	0,10	0,84	0,60	—
Kali	13,00	13,05	14,02	12,35	13,55	12,66
Natron	—	2,81	1,25	0,27	—	2,48
Wasser	—	Mn 0,19	—	Li 0,71	—	0,35
	96,85	99,75	100. Fl, B, H	0,52	101,00	98,98
				100,33		

Eine neuere Analyse v. Rath's s. unten (Umwandlung des O. in Glimmer).
Und Kupferoxyd.

Von dem F. des irländischen Granits hat Galbraith sieben Abschnitte untersucht, welche 1,92 — 3,26 p. C. Natron enthielten. Vgl. auch B. über die Feldspathgesteine Irlands.

Aus Protogyn, Gneis u. s. w.

42. Aus dem Protogyn von Chamouny. Weiss oder grauweiss. Deless.
 43. Martersberg bei Marienberg in Sachsen. Auf Zinnsteingängen v
 mend, röthlich, sp. G. = 2,44 (?). Kröner.
 44. Aus dem Gneis vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg. Kersten.
 45. Mulde bei Freiberg. Bläulichweiss. Moll.

	42.	43.	44.	45.
Kieselsäure	66,48	66,43	65,52	65,75
Thonerde	19,06	17,03	17,61	17,72
Eisenoxyd	—	0,49	0,80	—
Kalk	0,63	1,03	0,94	0,82
Kali	10,52	13,96	12,98	12,05
Natron	2,30	0,91	1,70	3,66
	98,99	99,85	99,55	100.

Aus Syenit.

46. Ballon de Servance, Vogesen. Röthlich, sp. G. = 2,554. Deless.
 47. Fredrikavärn in Norwegen. a) Klaproth. b) C. Gmelin.¹⁾
 48. Laurvig in Norwegen. Blassgrünlichgrau, sp. G. = 2,587. C. Gm
 49. Aus dem Zirkonsyenit: a) Spreustein umgebend; b) den Kern de
 bildend. Sp. G. = 2,580. Scheerer.

	46.	47.		48.	49.	
		a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	64,26	65,00	65,18	65,90	66,03	65,
Thonerde	19,27	20,00	19,99	19,46	19,47	19,
Eisenoxyd	0,50	1,25	0,63	0,44	0,34	0,
Kalk	0,70	Spur	0,48	0,27	0,20	0,
Magnesia	0,77	—	—	—	—	—
Kali	10,58	12,25	7,03	6,55	6,96	6,
Natron	2,88	—	7,08	6,44	6,83	7,
Glühverlust	0,40	0,50	0,38	0,12	0,21	0,
	99,36	99,00	100,77	98,88	99,74	100,0

S. ferner Mikroklin.

1) Der neben diesem O. in dem Zirkonsyenit enthaltene gelbliche Feldspath hat frisches Ansehen, und enthält andere Mineralien fein eingesprengt. Möglichst reine (deren sp. G. = 2,736 war, gaben Bergemann: 61,85 Kieselsäure, 16,45 Thonerde, Ceroxyd, 1,90 Eisenoxyd, 7,50 Natron, 3,78 Kali, 4,48 Magnesia, 0,46 Kalk, 1,01 Glühverlust, 0,043 Phosphorsäure. In dem Cer ist auch Lanthan und Didym mit eingebracht. wasserstoffsäure zog 8,77 p. C. aus, worin 2 p. C. kohlensaurer Kalk, während der im Aufgelösten in 100 = 22,14 Kieselsäure, 59,0 Ceroxyd, 7,74 Eisenoxyd und 11,05 Kali war, was wie ein Gemenge von Cerit und Eisenoxydhydrat aussieht. Das nach der Auflösung mit der Säure und mit Natronlauge Zurückgebliebene hatte ein sp. G. = 2,736 gab: 66,8 Kieselsäure, 17,98 Thonerde, 1,55 Eisenoxyd, 0,20 Ceroxyd, 0,45 Kalk, 0,44 Kalk, 7,5 Natron und 3,38 Kali, und war also Orthoklas wie 47 b, nur kaliumarmer.

Anderweitige.

■ Schemnitz in Ungarn. Von einem Erzgange. C. Bischof.

■ Hammond, N. York. (Loxoklas Breith.). a) Gelbliohgrau oder weisslich, sp. G. = 2,64—2,62 (Breithaupt). Plattner. b) Smith u. Brush.

■ East Bradford, Chester Co., Pennsylvanien (Chesterlit). Smith und Brush. (Ist das untersuchte Mineral wirklich Orthoklas, wie man aus dem vorherrschenden Kali schliessen darf? Nach Breithaupt ist der Chesterlit = Periklin. S. Albit).

■ Tuckers Steinbrüche, Delaware. Weiss, sp. G. = 2,585. Boyé und Booth.

■ Quarryville bei Wilmington. Grau; sp. G. = 2,603. Dieselben.

■ Bathurst bei Perth in Canada (Perthit). Sp. G. = 2,57—2,58. Hunt.

	20.	21.	22.	23.	24.	25.
		a.	b.			
Säure	64,00	63,50	66,09	65,17	65,24	66,44
erde	18,00	20,29	19,15	17,70	19,02	18,35
oxyd	0,53	0,67		0,50	Spur	1,00
	0,78	3,22	0,94	0,56	0,33	0,67
esia	0,31	—	0,21	0,25	0,13	0,24
	15,43	3,03	4,35	13,86	11,94	6,37
	0,79	8,76	7,81	1,64	3,06	5,56
erlust	0,54	1,23 ¹⁾	0,20	0,65	—	0,40
	100,38 ²⁾	100,70	98,75	100,33	99,72	99,03

B. Aus jüngeren Gesteinen.

(Glasiger Feldspath).

■ Aus dem Trachyt von Mont Dore, Auvergne. Berthier.

■ Drachenfels im Siebengebirge. a) Klaproth. b) Berthier.

■ Aus dem Trachytconglomerat der kleinen Rosenau im Siebengebirge. G. Bischof.

■ Aus dem Trachytconglomerat am Langenberg, Siebengebirge a) G. Bischof. b) Schnabel.

■ Desgl. von Lutterbach. Lasch.

■ Desgl. von Scharfenberg. Lasch.

■ Aus dem Trachyt der Perlenhardt.

■ Am Fusse des Drachenfels. Sp. G. = 2,60.

■ Appelsberg. Sp. G. = 2,616. Sämmtlich nach Lewinstein.

■ Minor enthaltend.

■ Ausserdem 0,32 Pb und Cu.

■ melsberg's Mineralchemie.

40. Aus dem vulkanischen Sande von Rockeskyll in der Eifel. a) Be
b) einzelner Krystall, sp. G = 2,576 (G. Rose). c) kleine bräunliche
stalle. Lewinstein.
41. Vom Epomeo auf Ischia. Abich.
42. Aus dem Lavastrom von Vico zwischen Lerco und Forio auf Is
G. Bischof.
43. Aus dem Peperino von Rom. Klaproth.
44. Vom Vesuv. G. Rose.
45. Aus dem Phonolith von Kostenblatt in Böhmen. Heffter und Joy.
46. Aus dem Basalt vom Hohenbagen bei Dransfeld unweit Göttingen. Seif
dermann.

	1.	2.	3.	4.	5.
		a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	66,1	68,0	66,6	68,18	66,33
Thonerde	19,8	15,0	18,5	18,33	19,02
Eisenoxyd	—	0,5	0,6	0,74	0,52
Kalk	—	—	4,0	0,51	0,76
Magnesia	2,0	—	—	0,16	—
Kali	6,9	14,5	8,0	7,13	6,02
Natron	3,7	—	4,0	4,66	7,32
	98,5	98,0	98,7	99,70	99,97

	7.	8.	9.	10.	11.
				a.	b.
Kieselsäure	65,26	65,59	66,03	65,84	66,30
Thonerde	17,02	16,45	17,87	17,64	18,81
Eisenoxyd	0,91	1,58	0,52	0,74	Spur
Kalk	1,05	0,97	0,47	0,18	1,50
Magnesia	0,35	0,93	0,19	0,06	0,75
Kali	11,79	12,84	8,86	14,39	7,89
Natron	2,49	2,04	6,08	1,18	4,61
	99,47	100,40	100,02	100.	99,86

	12.	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	66,73	67,09	70,00	65,52	65,36
Thonerde	17,56	18,88	16,50	19,15	19,41
Eisenoxyd	0,81	1,25	0,25	—	0,43
Kalk	1,23	0,35	—	0,60	0,55
Magnesia	1,20	0,03	—	—	0,87
Kali	8,27	7,58	11,50	11,74	9,32
Natron	4,10	4,59	—	—	4,06
	99,90	99,77	98,25	100.	100.

Im O. verhält sich der Sauerstoff des Kalis (Natrons), der Thonerde
der Kieselsäure = 1 : 3 : 12. Der O. enthält mithin 4 At. Kali, 4 At. Tho
erde und 6 At. Kieselsäure, und ist, gleich dem Abit, als



oder als



als



sehen.

6 At. Kieselsäure	= 2310 = 65,20
1 - Thonerde	= 642 = 18,12
1 - Kali	= 589 = 16,68
	<hr/>
	3541 100.

Alle neueren Untersuchungen haben auch die Gegenwart des Natrons darin. Selbst in den reinsten Abänderungen, dem Adular, fehlt dasselbe nicht, macht in dem O. aus älteren Gesteinen 1—3 p. C. aus. Indessen zeigen die Analysen einen auffallend höheren Natrongehalt, wenn sich auch immer entscheiden lässt, ob derselbe dem O. eigen ist, oder auf Beimischung von Albit beruht (wie in No. 4) oder von einer mangelhaften Mischung beider Alkalien herrührt. Der O. des Zirkonsyenits ist aber jedenfalls ausgezeichnet, indem er gegen 2 At. Kali sogar 3 At. Natron enthält (S. Mikroklin).

Im glasigen Feldspath begegnet man grossen Verschiedenheiten, denn die Abänderungen sind nicht reicher an Natron, als älterer O. (No. 4, 5, 1a), andere dagegen haben 4—5 p. C. Natron (die gewöhnliche Menge), je sogar noch mehr aufzuweisen.

Im Folgenden ist angegeben, in welchem Atomverhältniss beide Alkalien in den meisten hervortretenden Abänderungen stehen.

	K : Na		K : Na
o. 4 c. St. Gotthardt	9 : 4	No. 7. Perlenhardt	3 : 4
- 4 d. „ „	7 : 4	- 2 b. Drachenfels	4 : 3
- 8. Baveno	7 : 4	- 4. Mont Dore	4 : 3
- 6. 14. Alabaskka. Mulde	2 : 4	- 11. Epomeo	4 : 3
- 4. Schwarzbach, Schlesien	1 : 4	- 15. Phonolith	4 : 3
25. Perth, Canada	3 : 4	- 4 a. Langenberg	1 : 1
17 b. 18. 19. Fredriksvärn,		- 9. Pappelsberg	1 : 1
Laurvig	2 : 3	- 10 b. c. Rockeskill	1 : 1
5. Lutterbach	20 : 4	- 12. Ischia	1 : 1
6. Scharfenberg	16 : 4	- 3. Kl. Rosenau	5 : 7
10 a. Rockeskill	8 : 4	- 4 b. Langenberg	5 : 9
8. Drachenfels	4 : 4	- 16. Dransfeld	1 : 4.

letztere ist indessen sehr zweifelhaft, denn die Analyse giebt das Sauerstoffverhältniss von Na (K) : Al : Si = 2,18 : 10,02 : 33,67 = 1 : 4,6 : 15,4 = 1 : 3 : 10,1 statt 1 : 3 : 12; sie kann also eigentlich gar nicht in Betracht kommen werden.

Der glasige F. vom Langenberg (4) hat bei Bischof fast nur halb soviel Natron als bei Schnabel. Der von Rockeskill (10) hat nach Bothe achtmal

soviel Kal. als bei Lowinstein. Diese Differenzen kommen sicher auf Rechnung der analytischen Methode.

Der O. von Hammond (24) ist bemerkenswerth durch seinen hohen Natrongehalt, allein die beiden Analysen differiren besonders in der Kieselsäure und im Kalk sehr wesentlich. Ueberdies ist der Sauerstoff von

$$R : R : Si$$

$$\text{nach Plattner} = 3,68 : 9,67 : 32,97 = 1,44 : 3 : 40,2$$

$$\text{nach Sm. u. Br.} = 3,09 : 8,94 : 34,31 = 1,04 : 3 : 44,5$$

Breithaupt hat ihn als Loxoklas unterschieden, und das Sauerstoffverhältniss des Oligoklases 4 : 3 : 9 für ihn angenommen, so dass die Grundmischung desselben dimorph wäre, insofern der L. rechtwinklig spaltet. Die Untersuchung von Smith und Brush lässt ihn jedoch nur als einen natronreichen Orthoklas erscheinen (Kali und Natron nach Diesen = 4 : 3 At., nach Plattner = 1 : 1 At.). Nach Breithaupt zeigt er Merkmale von Verwitterung, die vielleicht die abnorme Mischung und das höhere sp. G. bedingen.

Kalk und Magnesia sind in den meisten Abänderungen in geringen Mengen vorhanden, selbst der reine Adular enthält nach Abich $1\frac{1}{2}$ p. C. Kalk, nach Awdejew jedoch nur Spuren. In einigen glasigen Feldspathen (No. 1 und 5) steigt seine Menge auf $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ p. C.

Phosphorsäure in geringer Menge enthält der O. nach Fownes, Sten-berg und Struve.

Mikroklin. Nach Breithaupt ist der Feldspath des Zirkons (A. 17. 48. 49.) nicht Orthoklas sondern eine besondere Art, welche gleich Albit eingliedrig ist, obwohl die beiden Hauptspaltungsflächen einen um $22'$ vom rechten abweichenden Winkel bilden. Ferner gehören nach Demselben folgende Feldspathe hierher:

1. Arendal. a) Jewreinow. b) Sp. G. = 2,575. Schulz.

2. Kangerdluarsuk, Grönland. Grün, sp. G. = 2,584 — 2,598. Ulex-dörffer.

	1.	2.	
	a	b.	
Kieselsäure	65,76	65,55	66,9
Thonerde	48,34	47,99	47,8
Eisenoxyd	—	—	0,5
Kalk	1,20	1,50	0,6
Kali	44,06	43,74	8,3
Natron	Spur	1,54	6,5
	<hr/> 99,33	<hr/> 100,32	<hr/> 100,6

In chemischer Beziehung ist dieser P. mithin dem Orthoklas gleich, namentlich der Arendaler. Der norwegische und der grönländische sind natronreich, jener enthält auf 2 At. Kali 3 At. Natron, dieser 7 gegen 8 At. beider Alkalien.

Nach Breithaupt kommt zu Bodenmais grüner Oligoklas ($P : M = 15'$, sp. G. = 2,66) und grüner Mikroklin ($P : M = 90^\circ 22'$, sp. G. = 584 — 2,594) vor, und hat Kerndt vielleicht ein Gemenge beider unter-
 zht. (S. Oligoklas, Anhang.)

Breithaupt rechnet auch den O. von Schwarzbach in Schlesien zum
 mikroklin.

Zersetzter Orthoklas. Die Verwitterung des O. besteht in einer Ex-
 ktion des Alkalis und eines Theils Kieselsäure, während Wasser aufgenom-
 men wird (Kaolin- oder Thonbildung). Je nach dem Grade ihres Fortschreitens
 ist sie sich, abgesehen von der äusseren Beschaffenheit, in der veränderten
 Menge der Bestandtheile erkennen.

1. O. aus dem Porphyry des Auerbergs bei Stolberg am Harz, weiss, ziem-
 lich weich, enthält nach meinen Versuchen:

Kieselsäure	66,26
Thonerde	16,98
Eisenoxyd	0,31
Kalk	0,43
Magnesia	0,41
Kali	14,42
Natron	0,20
Wasser	1,29
	<hr/> 100.

Hier ist die Veränderung eine mehr mechanische, und chemisch kaum zu
 nennen.

2. Zersetzter O. aus dem Granit von Karlsbad. Crasso.

3. Ebensolcher aus dem Syenit von Geising bei Altenberg im Erzgebirge.
 Derselbe.

4. Ebensolcher aus dem rothen Porphyry von Ilmenau im Thüringerwalde
 Derselbe.

	2.	3.	4.
Kieselsäure	54,17	70,79	23,17
Thonerde	29,93	17,09	7,30
Eisenoxyd	1,22	1,15	12,53
Manganoxydul	—	—	0,17
Kalk	0,59	0,35	—
Magnesia	0,46	0,65	0,64
Kali	4,67	5,86	2,12
Natron	0,41	0,38	0,21
Wasser	8,51	3,67	—
Kohlens. Kalk	—	—	49,46
	<hr/> 99,96	<hr/> 99,94	<hr/> 95,57

Das Fehlende in 4 ist wohl Wasser.

Adular (Mondstein) von Ceylon. a) Krystallisirt, durchscheinend und brü-
 chig. b) Milchweiss und zerreiblicher. Brongniart und Malaguti.

Zersetzter O. von Bilin in Böhmen. Fein abgeschlämmt. Dieselben.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	61,00	67,10	62,23
Thonerde	19,49	17,83	5,03
Eisenoxyd	—	—	4,29
Manganoxyd	—	—	3,42
Kalk	0,42	0,50	1,55
Magnesia	0,20	—	1,60
Kali	14,81	13,50	—
Wasser	1,14	1,07	11,95
Rückstand	—	—	8,39
	100.	100.	98,46

7. Umwandlung des O. in Glimmer. Ein theilweise in Glimmer wandelter Feldspath von Warmsteinach am Fichtelberg wurde von G. Bis untersucht. S. Glimmer.

Kjerulf untersuchte die zum Theil in Glimmer verwandelten Feldkrystalle von Hirschberg in Schlesien, nämlich a) als Ganzes; b) das durch schlämmen erhaltene gröbere und c) das feinere Feldspathpulver; d) die merblättchen.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	62,08	70,82	61,32	51,73
Thonerde	23,08	17,37	23,02	28,75
Eisenoxyd	2,33	0,66	7,33	5,37
Magnesia	0,90	0,35	1,48	0,62
Kali	8,94	8,89	4,67	8,28
Natron	—	1,91	2,18	2,14
Glühverlust	2,70	—	—	—
Fluor	—	—	—	0,83
	100.	100.	100.	97,72

Diese von G. Rose zuerst beschriebene Glimmerbildung in den Feldkrystallen von Lomnitz oder Hirschberg ist neuerlich von v. Rath näher untersucht worden. Der fleischrothe Orthoklas im Innern (a), dessen sp. G. = 2,616 giebt beim Erhitzen nur Spuren von Wasser. Die ihn umgebende Zone von wittertem Mineral (b) ist grünlichweiss, körnig, zerreiblich, von raubem, ebenem Bruch, und durch die ganze Masse mit silberglänzenden Punkten oder ihr sp. G. ist = 2,646. Der nach Aussen folgende Glimmer (c) besteht aus grünlichen Schuppen, die beim Glühen braun werden, und von zwischenliegenden Quarzkörnern befreit wurden; ihr sp. G. ist = 2,867.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	66,66	65,48	49,04
Thonerde	18,86	20,34	29,04
Eisenoxyd	0,46	1,32	5,36
Kalk	0,36	0,54	0,17
Magnesia	0,21	0,30	0,75
Kali	11,12	9,21	11,19
Natron	3,04	2,08	0,50
Glühverlust	0,50	1,34	4,65
	101,18	100,61	100,87.

Sauerstoff:

R	:	R	:	Si	:	H	
a	=	2,85	:	8,97	:	34,66	= 0,95 : 3 : 11,6
b	=	2,36	:	9,70	:	34,00	= 0,73 : 3 : 10,5
c	=	2,37	:	15,21 ¹⁾	:	25,46 : 4,13	= 0,47 : 3 : 5,0 : 0,8

Die Sauerstoffproportionen zeigen ganz deutlich, in welchem Maasse sich bei abnehmender Menge der Thonerde die Alkalien und die Kieselsäure vermindern; letztere ist zum Theil als Quarz wieder abgesetzt und dem Glimmer beigemengt. Da die Trennung beider durch Auslesen wohl niemals vollständig sein kann, so darf es nicht befremden, dass der Gehalt an Säure immer etwas zu hoch ausgefallen ist, und, wie in Kjerulf's Analyse, noch mehr, wenn eine mechanische Absonderung zuvor überhaupt nicht versucht wurde. Im Uebrigen stimmen beide Analysen ziemlich überein, nur hat Kjerulf mehr als 2 p. C. Natron, v. Rath nur ein halbes p. C. gefunden.

Verwandelt sich aber Orthoklas in diesen Glimmer, so ist die Hälfte des Alkalies und $\frac{1}{2}$ der Kieselsäure abgeschieden worden.

Umwandlung des O. in Laumontit. C. Bischof analysirte Krystalle von Laumontit, der in O. verwandelt ist.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	62,00	32,19	10,1
Thonerde	20,00	9,84	
Eisenoxyd	0,64	0,49	3
Kalk	0,60	0,47	
Kali	16,54	2,80	1,2
Natron	1,07	0,27	
Glühverlust	0,87		
	101,72		

Abich: Pogg. Ann. L, 425. 341. LI, 519. Berg- u. hütt.-Zeitg. I. Jahrg. No. 19. —
 Andejew (G. Rose): Pogg. Ann. LII, 465. — Bergemann: Ebendas. 405. 418. —
 Berthier: Ann. Mines, VII. III Sér. II. — C. Bischof u. G. Bischof: Lehrb. d.
 Geol. II, 2474. 2487. — Bothe: v. Dechen geogn. Besch. d. Siebengeb. in d. Verb. d.
 Ges. V. d. pr. Rheinl. 9. Jahrg. 289. — Boyé u. Booth: Leonh. Jahrb. f. Min. 1845.
 184. — Breithaupt: Berg- u. hütten-Ztg. 1858. S. 2. 44. 324. — Brongniart u.
 Lalaguti: Ann. Mines, IV Sér. II, 465. — Crasso: Pogg. Ann. XLIX, 384. —
 Descluse: Bull. géol. II Sér. X, 568. — Dürre: In mein. Laborat. — Fownes:
 Erz. Jahresb. XXVII, 246. — Galbraith: Phil. Mag. IV. Ser. IX. Jan. 1855. J. f.
 Pract. Chem. LXIV, 485. — C. Gmelin: Poggend. Ann. LXXXI, 344. — Heffter
 Joy: S. Phonolith. — Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. I, 322. Am. J. of Sc. II Sér.
 XV, 440. (O. von Richelieu, Canada.) — Jenzsch: Pogg. Ann. XCV, 304. —
 Kreinow: Pogg. Ann. XLVII, 496. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 472. —
 Kjerulf: Ebendas. LXV, 494. — Klaproth: Beiträge V, 42. VI, 242. 345. — Krö-
 ner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXVII, 424. — Lasch: S. Bothe. — Lewinstein: J.
 pr. Chem. LXVIII, 98. — Malin: Arppe Undersökningar utförda på Alexanders Uni-

1) Durch einen Irrthum in der Berechnung des Sauerstoffs der Thonerde ist diese Pro-
 portion von v. Rath nicht richtig angegeben worden.

versäet (Helsingfors) kemiska Laboratorium. Andra Häftet. Helsingfors 1834. — Mell
In mein Laborat. — Moss (G. Rose). Pogg. Ann. LII, 463. — Plattner Ebenes.
XLVI, 299. (Loxoklas): LXVII, 449. — v. Rath: Pogg. Ann. XCVIII, 380 — G. Rose
Ebendas. XXVIII, 443. — V. Rose Scheerer's J. d. Chem. VIII, 244. — Scheerer
Pogg. Ann. CVIII, 426. — Schnedermann: Stud. d. Gött. Ver. bergm. Freude
Bd V, Hft. I. — Schultz: In mein. Laborat. — Smith u. Brush Am. J. of Sc.
II Ser. XVI, 41. — Svanberg (nordische Feldsp.) Berz. Jahresb. XXIII, 330 —
Svanberg u. Struve J. f. pr. Chem. XLIV, 303. — Vauquelin Haüy Mus. den
v. Karsten u. Weiss. II, 679.

Anhang. Marchionit von Dawlish, nach Phillips 68,6 Kieselsäure, 14,6 Thonerde, 44,8 Kalk enthaltend, ist Orthoklas.

Phil. Mag. and Ann. I, 448.

Feldspathsubstanz als Gebirgsart.

Es ist bis jetzt kein krystallisirter Feldspath von höherem Säuregehalt als der Orthoklas bekannt. Wohl aber finden sich glasige (amorphe) Massen, welche bis 80 p. C. Kieselsäure enthalten, und einen Theil der grossen Trachytbildungen (Feldspathlaven) ausmachen, seltener ältere Porphyre begleiten. Es sind dies der Obsidian (und Bimstein), der Perlstein und Pechstein.

I. Obsidian (Bimstein).

Obsidian bezeichnet die amorphen oder glasigen Abänderungen der Feldspathlaven oder Trachytlaven. Durch äussere Umstände, insbesondere durch die Kraft von Wasserdämpfen, oder durch Wirkung einer gewissen Temperatur, wurde die flüssige Masse in einen porösen, faserigen, haarförmigen oder schaumigen Zustand versetzt, in welchem sie den Namen Bimstein führt. Dergleichen Erscheinungen lassen sich auch bei künstlichen Gläsern, z. B. den Eisenhüttenofenschlacken, beobachten.

Viele Obsidiane schwellen, wenn sie in ganzen Stücken geglüht werden, mit intensivem Licht zu einer schaumigen Masse von Bimstein an, welcher nach Abich dem mit ihnen vorkommenden natürlichen um so ähnlicher ist, je weniger Kieselsäure und je mehr Alkali sie enthalten. Das Pulver zeigt diese Erscheinung nicht, und färbt sich nur braun. Erhitzt man die Obsidiane über den Punkt der Bimsteinbildung hinaus, so schmelzen sie zu grünlichen Gläsern. Natürlich schmelzen die Bimsteine gleichfalls zu solchen Gläsern.

Von Säuren werden Obsidian und Bimstein, wie es scheint, wenig angegriffen.

Bergman, Cartheuser, Achard, Spallanzani waren die Ersten, welche namentlich Bimstein untersuchten. Indem man darin einen bedeutenden Magnesiagehalt gefunden zu haben glaubte, hielt man ihn für einen durch vulkanisches Feuer umgewandelten Asbest. Später fand Kennedy Kali darin, und Klaproth gab richtigere Analysen, untersuchte auch das Verhalten des Bimsteins

uer, freilich nur in Thon- und Kohlentiegl. Die genauere Kenntniss
t vulkanischer Produkte verdanken wir indessen den Untersuchungen

denselben zerfallen sie in zwei Gruppen:

solche, deren Kieselsäuregehalt geringer ist als im glasigen Feldspath
60 p. C. beträgt; die hierher gehörigen Bimsteine sind schaumig,
weiss oder graugrün.

solche, deren Säuregehalt grösser ist, und etwa 70—80 p. C. ausmacht;
steine sind faserig-haarförmig, weiss und seidenglänzend.

A.

Obsidian vom Pik von Teneriffa. Deville. b) Von den Piedras blancas.
selbe. c) O. von Teneriffa. Sp. G. = 2,528. Abich. d) Bimstein von
eriffa. Sp. G. = 2,477. Derselbe.

von der ephemeren Insel Ferdinandea. Sp. G. = 1,983. (?)

vom Vulkan von Arequipa, Bolivia. Sp. G. = 2,571.

von Ischia. Sp. G. = 2,447.

von Procida. Sp. G. = 2,489.

von den Campi Flegrei. Sp. G. = 2,414. Sämmtlich von Abich un-
sucht.

	1.				2.
	a.	b.	c.	d.	
Kieselsäure ¹⁾	59,71	60,26	61,18	62,25	62,53
Thonerde	19,23	20,25	19,05	16,43	17,37
Eisenoxydul	5,48	4,79	Fe 4,22	4,26	7,77
Manganoxydul	0,30	0,78	Mn 0,33	0,23	0,62
	0,58	0,86	0,59	0,62	1,46
Magnesia	—	0,30	0,19	0,79	4,02
Natron }	14,70	12,76	10,63	11,25	2,85
			3,50	2,97	1,82
Kalk	—	—	0,30	0,53	1,63
Wasser	—	—	0,04		
	100.	100.	99,94	99,53	100,07

	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure ¹⁾	63,16	62,29	62,70	62,04
Thonerde	14,72	16,89	16,98	16,55
Eisenoxydul	6,84	4,15	4,98	4,43
Manganoxydul	0,18	—	0,39	—
Kalk	3,25	1,24	1,77	1,31
Magnesia	3,28	0,50	0,82	0,72
Natron	4,74	6,21	6,09	6,39
Kali	4,55	3,98	4,35	3,66
Chlor }	2,41	3,89	0,76	3,84
			0,52	
	100,13	99,55	99,36	99,16

hält häufig etwas Titansäure.

B.

1. Bimstein von Pantellaria. Sp. G. = 2,53. Abich.
2. Obsidian von Pasco. Berthier.
3. B. von Santorino. Sp. G. = 2,354. Abich.
4. O. (Fundort nicht angegeben), der beim Zerschneiden mit einem Knäuel zersprang. Damour.
5. O. von der Insel Ascension. Murdoch.
6. Schillernder O. aus Mexico. Collet Descotils.
7. B. von Lactacunga am Fusse des Cotopaxi. Sp. G. = 2,224. Abich.
8. a) O. von Lipari. Sp. G. = 2,370. b) Bimstein von dort. Sp. G. = 2,370. Abich. (Letzterer früher von Klaproth untersucht.)
9. a) O. von der Soufrière auf Guadelupe. b) B. von dort. Deville. (Erstere wird beim Erhitzen zu Bimstein.)
10. O. von Telkebanya, Ungarn. Sp. G. = 2,362. O. Erdmann.
11. O. von der Insel Bay auf Neu-Seeland. Sp. G. = 2,386. Murdoch.
12. Brauner O. vom kleinen Ararat. Abich.
13. Obsidianporphyr vom grossen Ararat. Derselbe.
14. O. von Kiotangdag. Derselbe.
15. Obsidianporphyr, dioritähnlich, von Besobdal. Derselbe.
16. O. vom Cerro de las Navajas, Mexico. Vauquelin.
17. O. von Moldawa, Böhmen. v. Hauer.
18. O. von Java. Van der Boon-Mesch.
19. O. aus dem Perlstein von Ochotzk in Sibirien (Marekanit). Graue durchsichtig, sp. G. = 2,365. Bleibt beim Rothglühen unverändert, wandelt sich aber in Weissglühhitze an der Oberfläche in eine schwammig blättrige, zerreibliche Glasmasse, wobei er etwa 0,5 p. C. an Gewicht verliert. (Ebenso verhält sich der Perlstein.) Klaproth.
20. Grüner O. von Moldauthein in Böhmen (Pseudochrysolith). O. Erdmann (Früher von Klaproth untersucht.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	69,34	69,46	69,79	70,34	70,97	72,0	73,77
Thonerde	8,21	2,60	12,31	8,63	6,77	12,5	10,83
Eisenoxyd	8,23	2,60	4,66	Fe 10,52	Fe 6,24	2,0	1,80
Manganoxydul	—	—	—	0,32	—	—	—
Kalk	0,14	7,54	4,68	4,56	2,84	—	4,21
Magnesia	0,37	2,60	0,68	4,67	4,77	—	4,30
Natron	8,32	5,08	6,69	3,34	—	—	4,29
Kali	4,60	7,12	2,02	—	14,44	10,0	3,91
Chlor	0,70	—	—	—	—	—	—
Wasser	4,73	3,00	2,93	—	—	—	2,85
Kohlenwasserstoff	0,66	100.	100.	99,38	100.	96,5	99,13
	99,20						

	8.		9.		10.	11.	12.	
	a.	b.	a.	b.				
Kieselsäure	74,05	73,70	74,44	69,66	74,80	75,20	77,27	
Thonerde	12,97	12,27	10,44	9,69	12,40	6,86	11,85	
Eisenoxyd	2,73	2,34	6,94	9,32	2,03	6,54	2,55	
Manganoxydul	—	—	0,78	—	1,31	—	—	
Wasser	0,42	0,65	2,12	3,32	1,95	3,83	1,31	
Alumina	0,28	0,29	0,44	3,48	0,90		—	
Alumina	4,15	4,52	4,84	3,32	—	7,57	4,15	
Alumina	5,11	4,73	1,15	1,52	6,40		2,44	
Alumina	0,34	0,34	—	—	—	—	—	
Alumina	0,22	1,22	—	—	—	—	—	
	100.	100.	100,82	100,04	99,79	100.	99,57	
	13.	14.	15	16.	17.	18.	19.	
Kieselsäure	77,60	77,42	76,66	78	79,12	79,40	81,00	82,70
Thonerde	11,79	12,08	12,05	10	11,36	11,25	9,50	9,40
Eisenoxyd	2,17	3,05	3,47	2	2,64	4,30	0,60	2,64
Manganoxydul	—	—	—	1,6	—	—	—	0,43
Wasser	1,40	2,73	1,25	1	4,45	1,75	0,33	1,21
Alumina	—	—	—	—	1,48	—	—	1,21
Alumina	4,24	4,32	3,53	—	1,24	3,03	7,20	2,45
Alumina	2,30		2,94	6	—	—		—
Alumina	—	—	—	—	—	—	0,50	—
	99,47	99,60	99,89	98,6	100,26	99,73	99,43	99,74

Zunächst ergibt sich, dass Obsidian und Bimstein von demselben Fundgleich zusammengesetzt, also nur verschiedene Zustände der nämlichen *e* sind (A. 1. B. 8, 9).

Die chemische Beschaffenheit lässt diese Gesteine als wesentlich aus Feldspathsubstanz bestehend erkennen, gleichsam als die jüngsten Glieder der Gesteinsbildungen. Indessen enthalten sie doch immer eine gewisse Menge von Eisen und Oxyden des Eisens, was auf Beimengungen von Augit, Olivin und Magnetit schliessen lässt. Um aber über die Natur des Feldspaths Aufschluss zu erhalten, darf man nur das Sauerstoffverhältniss in Betracht ziehen. Der Sauerstoff von R : R (richtiger der Alkalien und der Thonerde) ergibt sich im Allgemeinen = 1 : 3, die Feldspathnatur der Hauptmasse bestätigend. Der Sauerstoff der Kieselsäure ist in A = 9—11. Der Obsidian und der Bimstein von Teneriffa ist fast nichts als Oligoklas, welcher auch rein ausgeschieden vorkommt (s. Oligoklas). Auch die Bimsteine 2—6 dürften aus diesem Feldspath mehr oder minder reinem Zustande bestehen, da die überwiegende Menge Natrons gegen die Annahme von Orthoklas (glasigem Feldspath) spricht.

Auch in der Abtheilung B tritt der Letztere nicht evident hervor, obwohl die Menge des Kalis zuweilen zunimmt (die älteren Analysen können wohl keinen Aufschluss über die Alkalien und ihre relative Menge geben). Auch hier ist das Verhältniss der Alkalien und der Thonerde oft ganz das der Feldspathe, der Sauerstoff der Säure ist grösser als 12, und steigt bis 21. Vielleicht ist die Masse dieser Gesteine neben freier Kieselsäure aus einem Gemenge

von glasigem Feldspath und Oligoklas, und hat sich durch Umschmelzung älterer quarzhaltiger Feldspathgesteine gebildet.

Wie schon angeführt wurde, verwandeln sich gewisse Obsidiane in hoberen Temperatur in Bimstein, andere nicht. Es ist nicht bekannt, ob die Ursache in ihrer chemischen Zusammensetzung liegt. Abich glaubt zwar, dass bei dem Uebergang in Bimstein ein Verlust an Kali durch Verflüchtigung eintrete; indessen ist dies nicht wahrscheinlich, da die Erscheinung sich auch bei den alkalifreien Schlacken zeigt, die Analysen aber in Betreff geringer Unterschiede in den Alkalien nicht scharf genug sind, auch die Temperatur zu niedrig, die Affinität des Kalis aber zu gross ist, um bei dem Aufschwellen der Masse eine Verflüchtigung möglich zu machen.

Dass das Wasser in Bimsteinen nur hygroscopisch und bei ihrer ungemein porösen Beschaffenheit in verhältnissmässig grösserer Menge gefunden ist, ist leicht zu begreifen. Die kleinen Mengen Chlor dürften als Chlornatrium und als Salmiak ¹⁾ vorhanden sein, welche ja überhaupt in und auf manchen Laven angetroffen werden. Hat die Bimsteinbildung durch den Contact geschmolzener glühender Massen mit Wasser stattgefunden, so konnte dies leicht Salze enthalten (Meerwasser), welche dadurch in den Bimstein gelangten.

Jedenfalls ist aber noch auszumitteln, woher es kommt, dass auch durch blosses Erhitzen gewisse Obsidiane bimsteinartig werden.

Die folgenden Analysen beziehen sich auf Bimsteine des Laacher See-Gebietes, welche minder rein und zum Theil von dem Orte ihrer Bildung weit fortgeführt sind.

1. B. vom Kruster Ofen am Laacher See. Weiss, mit Einnengungen von glasigem Feldspath und Hauyn, sp. G. = 2,034. Schmilzt v. d. L. zu glasigem Email.
2. B. von Neuwied am Rhein. Weiss, feinblasig, die genannten Minerale und Thonschieferfragmente enthaltend; sp. G. = 4,695—4,709.
3. B. von Engers am Rhein. Gelblichweiss, sp. G. = 4,74.
4. B. vom Gisselberg bei Marburg. Kleine weisse und weiche Körnchen, die in ein thoniges Bindemittel zu einem Conglomerat verbunden, sp. G. = 2,5. Sämmtlich von Schäffer untersucht.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	57,89	56,47	50,06	58,02
Thonerde	19,12	19,40	18,34	12,95
Eisenoxyd	2,45	3,54	2,89	9,51
Kalk	4,21	0,67	4,29	4,92
Magnesia	4,10	0,72	4,17	4,48
Natron	6,65	3,42	5,81	0,43
Kali	9,23	11,17	4,49	4,87
Wasser	2,40	5,24	15,06	15,02
	100,05	100,33	99,41	100,60

1) Bolley fand fast in allen Bimsteinen Salmiak. Indessen sind alle stickstoff- und stoffhaltigen Verbindungen den vulkanischen Bildungen ursprünglich fremd, und erst später durch die Berührung mit der Luft, dem Wasser und organischen Stoffen hinzugekommen.

lorwasserstoffsäure werden diese B. theilweise zerlegt. Der unzersetzte
 strug 43,44 47,78 47,74 24,20 p. C.

heile zeigten nahe dieselbe Zusammensetzung.

ne ganz abweichende Zusammensetzung haben nach B. Silliman zwei
 zen von dem Vulkan auf Owaihi der Sandwichinseln, nämlich a) der
 örmige (Pélé's Haar) und b) der glasige Obsidian.

	a.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	51,19	26,60	39,74	20,68
Thonerde	—		10,55	4,93
Eisenoxydul	30,26	6,72	22,29	4,95
Kalk	—		2,74	0,78
Magnesia	18,16	7,26	2,40	0,96
Natron	—		24,62	5,55
Wasser	—		0,33	
	99,64		99,67	

nt ein Augit zu sein, $MgSi + FeSi$, da sich der Sauerstoff der Basen
 r Säure $\approx 1 : 1,9$ verhält. *b* ist vielleicht ebenfalls ein Augit, jedoch
 erdehaltiger, mit befremdend hohem Natrongehalt, denn wenn man das
 ls Oxydul nimmt, und die Thonerde zur Kieselsäure rechnet, so giebt er
 erstoffverhältniss von $1 : 2,1$.

Abich: Geolog. Unters. S. 62. Geol. Natur des armen. Hochlandes. Dorpat 1843.
 Berthier: Ann. Mines VII. III Sér. V, 543. — Bolley: Ann. Chem. Pharm. CVI,
 — Damour: Compt. rend. XVIII, 4. Pogg. Ann. LXII, 287. — Erdmann: J.
 chu. u. ök. Chem. XV, 32. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 8. Jahrg. 368. —
 inedy: Transact. of the R. Soc. of Edinb. V. I. Nicholson's Journ. IV, 407. —
 Klaproth: Beitr. II, 62. III, 262. VI, 353. — Murdoch: Phil. Mag. II Ser. XXV,
 Berg. u. hütt. Ztg. 1846. — Schäffer: J. f. pr. Chem. LIV, 46. — Silliman:
 a Min. p. 248. — Deville: Bull. géol. II. Sér. VIII, 427. Etudes géolog. (Siehe
). — Van der Boon-Mesch: Pogg. Ann. XII, 646. — Vauquelin: Schee-
 J. d. Chem. V, 230.

II. Perlstein (Sphärolith. Baulit. Krablit).

r eigentliche Perlstein gehört den Trachytbildungen an, und besteht aus
 Körnern, die concentrische Schichten bilden. Wir glauben, dass auch
 hligkrystallinischen Ausscheidungen in Obsidian und Pechstein hierher
 en sind.

ht sich v. d. L. beim Erhitzen auf, schäumt, schmilzt aber nicht. Nach
 th schmilzt der ungarische P. im Ofenfeuer zu einem Glase, und über-
 t das Verhalten der einzelnen etwas abweichend.

r ordnen diese Substanzen nach ihrem Gehalt an Kieselsäure.

rechtshausen bei Tharand, Sachsen. Kugeln aus concentrischen Lagen
 n verschiedener Färbung bestehend, im Pechstein liegend. Zur Ana-
 se diente der braune Kern. O. Erdmann.

akay, Ungarn. Dunkelgrau, sp. G. = 2,34. Klaproth.

iniker Thal, Ungarn. a) Erdmann. b) Porphyrtiges Gestein (Perl-
 einporphyr), worin glasiger Feldspath reichlich zu erkennen und etwas
 auner Glimmer beigemengt ist; sp. G. = 2,384. Rammelsberg.

4. Insel San Antiocco, Sardinien. a) Perlstein, grau, von strahligem Gefüge, sp. G. = 2,459. b) Grundmasse desselben von kugelförmiger Struktur, braunen Glimmer, zuweilen glasigen Feldspath enthaltend, leichter schmelzbar als a, sp. G. = 2,386. Delesse.
5. Island. Gelbgrauer Perlstein von concentrischstrahligem Bruch, sp. G. = 2,508. Schliesst Quarz und Zoolithe ein. Forchhammer.
6. Baulaberg, Island. Grauweisses, poröses Gestein (Baulit). Forchhammer.
7. Hrafninnahuggr, Island. Perlstein aus Obsidian, sp. G. = 2,393. Forchhammer.
8. Flussbett der Jökulaa, Island. Weisses Gestein. Derselbe.
9. Cimapecuaro, Mexico. Perlstein. Sp. G. = 2,254. Vauquelin.
10. Hliniker Thal, Ungarn. Perlstein. a) Erdmann. b) Ficinus.
11. Vulkan Viti, Island. Weisses körniges Mineral, mit Hornblende und Quarz wahrscheinlich auch mit Magneteisen oder Eisenglanz verwachsen. Forchhammer.
12. Vulkan Krabia, Island. Alte Auswürflinge, farblos oder weiss, sehr kleine Feldspathkrystalle, und ausserdem Magneteisen enthaltend, sp. G. nach Gentz = 2,656, nach S. v. Waltershausen = 2,572 — 2,580. Schmilzt v. d. L. nur in sehr dünnen Splittern. (Krabli). Gentz.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
			a.	b.	a.	b.						
Kieselsäure	68,53	72,25	72,86	73,00	70,59	72,80						
Thonerde	44,40	42,00	42,05	42,24	43,49	43,65						
Eisenoxyd	4,00	4,60	4,73	2,05	4,78	4,83						
Manganoxyd	2,30	—	—	—	0,30	0,30						
Kalk	8,33	0,50	4,30	4,20	4,34	0,50						
Magnesia	4,30	—	4,40	4,47	0,70	0,68						
Natron	} 3,40	—	6,13	4,36	3,52	3,52						
Kali		4,50		5,96	4,29	4,31						
Glühverlust	0,30	4,50	3,00	2,90	3,70	4,12						
	99,16	98,35	98,19	100,25	99,68	100,00						
	3.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.				
					a.	b.						
Kiesels.	74,22	74,38	74,83	76,65	77,0	77,20	79,12	78,32	80,0			
Thonerde	43,20	43,78	43,49	44,57	43,0	42,47	42,00	42,64	41,0			
Eisenoxyd	2,49	4,94	4,40	0,63	2,0	2,27	2,45	1,57	—			
Manganoxyd	—	0,49	—	—	—	—	—	—	—			
Kalk	—	0,85	1,98	0,05	1,5	3,33	—	1,29	1,0			
Magnesia	0,99	0,58	0,17	0,20	—	0,73	1,10	0,96	—			
Natron	5,80	3,57	5,56	3,73	2,7	4,27	3,58	3,59	—			
Kali	4,07	2,63		3,26				2,33	—			
Glühverl.	2,99	2,08	—	—	4,0	—	1,76	—	—			
	100,76	100,43	100,43	99,09	100,2	100,97	100,04	100,72	100,0			
		100,43										

Sauerstoff.

	1.	2.	3 a.	3 b.	4 a.	4 b.	5.	6.
	35,57	37,50	37,81	37,89	36,63	37,47	38,52	38,60
	5,14	5,60	5,62	5,75	6,30	7,31	6,16	6,43
	1,90	0,48	0,52	0,61	0,62	0,69	0,75	0,64
	2,90	0,14	0,81	0,93	0,65	0,53	0,40	0,47
)	0,72	0,76	1,30	1,36	1,63	1,70	1,60	1,36
		4,00	2,67	2,58	3,29	0,99	2,66	1,85
	7.	8.	9.	10 a.	10 b.	11.	12.	
	38,83	39,78	39,96	40,06	41,06	40,65	41,64	
l	6,30	5,40	6,07	5,82	5,60	5,90	5,46	
e, Mn	1,32	0,19	0,60	0,68	0,73	0,47	—	
a, Mg	0,63	0,09	0,43	1,24	0,44	0,75	0,34	
a, K	1,18	1,50	0,57	0,90	0,76	1,31	1,41	
			3,55		1,56			

Sauerstoffverhältniss.

	R : R	R : Si	R : Si	R : H
1.	1 : 2	4 : 5	4 : 9,8	
3 a.	2,9	6,1	18,0	1 : 4,3
3 b.	2,8	6,5	16,5	1,1
4 a.	3,0	5,3	16,0	1,5
4 b.	3,6 (3,3) ²⁾	4,7 (5,1)	17,0	0,4
5.	3,4 (3,0)	5,6 (6,2)	19,2	1,3
10 a.	3,0	6,1	19,0	
11.	3,1	6,4	20,0	
12.	3,1	7,6	23,8	
8.	3,5 (3,4)	7,1	25,0	
6.	3,9 (3,5)	5,4 (6,0)	21,1	
7.	4,2 (3,5)	5,1 (6,2)	21,4	
10 b.	5,3 (4,6)	6,5 (7,3)	34,2	1,3
9.	6,7 (6,0)	6,0 (6,6)	40,0	3,5
2.	6,7 (6,2)	6,1 (6,7)	41,7	4,4

ch ist No. 1 (welcher über 8 p. C. Kalk enthält) von allen anderen ver-
n. Ist es eine eigene Verbindung, so liesse sich dieselbe als



men (Sauerstoff = 1 : 2 : 10).

e Substanzen No. 3, 4, 5, 10 a, 11 und 12 (die ungarischen und sardini-
Perlsteine, und der Krablit) gleichwie auch die isländischen Perlsteine
-8 sind feldspathähnliche Mischungen, weil R : R bei ihnen =
st. Gleichzeitig scheint auch in allen die Säure 6mal soviel Sauerstoff
Thonerde zu enthalten, so dass R : R : Si = 1 : 3 : 18 wäre. Ist dies
gene Verbindung, wie man aus der Uebereinstimmung aller dieser Perl-
schliessen darf, so stellt dieselbe einen Feldspath mit dem dreifachen

Wo nur die Gesamtmenge bestimmt ist, sind gleiche Theile beider angenommen.
Ohne das Eisenoxyd.

6. Newry. Sp. G. = 2,34. Knox.

7. Potschappel bei Dresden (Grumbach nach Ficinus). Schwarz. Trommsdorff.

8. Triebischthal bei Meissen. a) Klaproth. b) Dumenil. c) Grüner, Scheerer. d) Rother, α) Scheerer. β) Sackur. e) Schwarzer obsidianähnlicher (von Spechtshausen). R. Richter.

9. Zwickau, Sachsen. Schwarz. a) frisch, b) verwittert zu einer gelbgrauen Masse. Vehling.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	62,59	63,50	66,59	67,47	67,90	72,80	74,00
Thonerde	16,59	12,74	11,71	13,37	11,20	11,50	17,00
Eisenoxyd	3,52	4,22	4,36	1,98	6,40	3,36	2,75
Manganoxydul	0,55	—	0,12	—	0,72	—	—
Kalk	1,15	4,46	0,71	3,02	3,12	1,12	1,50
Magnesia	2,26	—	6,36	—	—	—	—
Natron	3,14	6,22	5,94	2,87	2,61	2,87	3,00 ¹⁾
Kali	6,48	—	3,65	1,38	—	—	—
Glühverlust	3,90	8,00	4,86	9,50	8,00	8,50	?
	100,48	99,14	98,30	99,59	99,95	100,15	98,25

	8.				9.			
	a.	b.	c.	d.	e.	a.	b.	
				α.	β.			
Kieselsäure	73,00	73,00	73,06	72,91	73,68	72,99	64,09	
Thonerde	14,50	10,84	12,03	11,77	9,23	12,34	11,93	
Eisenoxyd	1,00	1,90	0,91 ²⁾	1,10	2,08	1,27 ²⁾	4,68	
Manganoxydul	0,10	—	0,23	0,07	—	—	—	
Kalk	1,00	1,14	0,74	1,23	3,50	—	3,16	
Magnesia	—	—	0,55	0,41	0,81	—	3,47	
Natron	1,75	1,48	5,72	3,03	1,48	7,11	3,76	
Kali	—	—	1,12	3,22	0,76	0,52	—	
Glühverlust	8,50	9,40	6,37	5,32	8,07	5,50	7,92	
Summe	99,85	97,76	100,73	99,06	99,61	99,73	99,01	

Die Pechsteine sind ihrer grossen Mehrzahl nach dem Perlstein, Obsidian und Bimstein in der Zusammensetzung sehr ähnlich. Beispielsweise dienen folgende:

Sauerstoff.

	4.	5.	8 c.	8 e.
Si	35,01	35,24	37,92	37,89
Al	6,24	5,23	5,62	5,76
Fe	0,59	1,92	—	—
Ca, Mg	0,86	1,10	(Fe) 0,68	0,28
Na, K	0,96	0,66	1,65	1,90
H	8,44	7,11	5,66	4,89

1) Angeblich Lithion.

2) Oxydul.

Sauerstoffverhältniss.

	R	R	R	Si	R	Si	R	R
4.	1	3,8	1	3,4	1	19	1	1,6
		(3,4) ¹⁾		(3,6)				
5.		4,0		5,0		20		4,0
		(3,0)		(6,7)				
8c.		2,4		6,8		46,3		2,4
8e.		2,7		6,6		48,0		2,2

Also auch bei diesen Pechsteinen scheint $R : R \cdot Si = 1 : 3 \cdot 18$ zu sein, der Wassergehalt ist so bedeutend, dass das Vorhandensein eines Hydrats



sich ergibt. Gewiss ist das Eisen, besonders in den rothen Abänderungen als Oxyd grösstentheils nur mechanisch beigemengt.

In den säureärmeren ist der Sauerstoff

	1.	3.
Si	32,49	34,56
Al	7,75	5,45
Fe	4,05	4,34
Ca, Mg	4,40	0,38
Na, K	4,90	2,43
H	3,47	4,32

Verhältniss.

	R	R	R	Si	R	Si	R	R
1.	1	2,7	1	3,8	1	9,9	1	1,0
		(2,3)		(4,2)				
3.		2,7		5,4		43,8		1,7
		(2,2)		(6,3)				

Diese Pechsteine erscheinen fast als glasiger Feldspath, der 1—2 Al. W aufgenommen hat.

Vielleicht darf man Pechstein als den Obsidian der älteren Feldspathyre betrachten, der bei submariner Bildung Wasser aufnahm.

Damour: Ann. Mines XVII, 202. Berz. Jahresb. XXI, 488. — Delesse: Bull II Sér. XI, 405. — Dumenil: Schwgg. J. XXVI, 387. — O. Erdmann: J. f. u. ök. Chem. XV, 39. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 441. XXXVII, 425. — v. Haug: Wien. Akad. Ber. 1854. März. — Haughton: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 446. — F. son: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 401. — Kjerulf: Bischof Geolog. II, 224. — E. Edinb. J. of Sc. XIV, 382. Berz. Jahresb. XXI, 488. — Klaproth: Beitr. I, 24. 257. — Scheerer (Richter): Liebig u. Poggendorff Hdw. d. Chem. VI, 40. Sackur, Vohling: In mein Laborat. — Thomson: Outl. of Min. — Tromsdorff: N. J. d. Pharm. III, 304.

Lithionhaltige Thonerdesilikate.

Petalit (Kastor).

Färbt die Lüthrohrflamme für sich, oder mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali, vorübergehend roth, und verhält sich übrigen wie Orthoklas.

1) Ohne Eisenoxyd.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Arfvedson entdeckte im P. im J. 1818 das Lithion; C. Gmelin fand rin später auch Natron; die erste genaue Analyse gab dann Hagen. Veran- st durch G. Rose's Beobachtung der gleichen Spaltbarkeit beim P. und Ka- r wiederholte ich die Untersuchung. Smith und Brush analysirten der erikanischen Petalit.

1. Utö. a) Arfvedson. b) C. Gmelin, c) röthlicher, d) weisser. S. v. Waltershausen. e) Hagen. f) Sp. G. = 2,447—2,455. Rammels- berg.

2. Bolton, Massachusetts. Smith u. Brush.

3. Elba. (Kastor). Sp. G. = 2,39. Plattner.

	1.						2.	3.
	a.	b.	c.	d.	e.	f.		
Kieselsäure	79,24	74,17	76,74	74,60	77,22	77,79	77,93	78,04
Thonerde	17,22	17,41	18,66	16,94	17,47	18,58	16,24	18,85
Lithion	5,76	5,16	2,69	2,98	2,67	3,30	3,63	2,76
Natron	—	—	—	0,05	2,29	1,19	0,50	—
Alkali	—	0,32	0,62	0,73	—	—	—	—
Wasser	—	—	0,10	0,10	—	—	0,24	—
Sauerstoff	—	—	0,18 ¹⁾	0,16	—	—	0,56	0,64
Verlust	—	2,17	0,97	0,92	—	—	0,65	—
	102,19	99,23	99,96	96,48	99,65	100,86	99,75	100,23

Sauerstoff.

	1. e.	1. f.	2.	3.
Si	40,09	40,42	40,46	40,53
Al	8,16	8,67	7,58	8,80
Li	1,466	1,81	1,99	1,52
Na	0,587	0,30	0,13	

R : Al : Si

Al : Si

1 e. = 1 : 4,0 : 19,5

1 : 4,9

1 f. = 1 : 4,1 : 19,1

4,7

2. = 1 : 3,6 : 19,1

5,3

3. = 1 : 5,9 : 26,6

4,6

Arfvedson hatte aus Hagen's Analyse das Sauerstoffverhältniss 1 : 4 : 20 abgeleitet. Danach besteht der P. aus 3 At. Lithion (Natron), 4 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von dreifach kieselsauren Salzen,



beschrieben werden.

Andererseits liegt auch das Verhältniss 1 : 4 : 18 nahe, wonach der P. als Verbindung von dreifach und anderthalbfach kieselsauren Salzen.



zu sehen wäre.

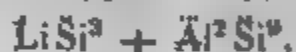
Wenn nach meinen Analysen Na : Li = 1 : 6 ist, so giebt die Rechnung:

¹⁾ Und Mn.

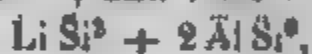
I.		II	
30 Si	= 11550 = 78,29	27 Si	= 10395 = 76,43
4 Al	= 2568 = 17,40	4 Al	= 2568 = 18,89
$\frac{1}{2}$ Li	= 469 = 3,18	$\frac{1}{2}$ Li	= 469 = 3,45
$\frac{1}{2}$ Na	= 466 = 1,13	$\frac{1}{2}$ Na	= 466 = 1,21
	<hr/> 14753 100.		<hr/> 13528 100.

Für die erste Formel spricht die Gleichheit der Sättigungsstoffs-Glieder, so wie der Umstand, dass nach ihr der P. gerade doppelt so viel enthält als der Spodumen. Wir geben ihr den Vorzug. Für die zweite die Erfahrung, dass die Analyse solcher säurereichen Silikate wohl immer zu wenig Basen liefert, namentlich an dem schwer bestimmbar und stoffreichen Lithion, dessen Verhältniss zum Natron wohl im P. nicht so sehr wie es nach den Analysen scheint, in deren Methode der Grund liegen mag.

Der Petalit von Elba, dessen Kenntniss wir Breithaupt verdankt, ihn Kastor nannte, von dem jedoch G. Rose zeigte, dass seine Strahl der übrigen Petalite ist, scheint zwar das Sauerstoffverhältniss 4 : 6 : 28 zu haben, was jedoch zu keiner wahrscheinlichen Formel führt, während 4 :



analog der Formel II gehen würde, und 4 : 6 : 28



d. h. zweifach saure Salze geben würde.

Es ist eine neue genaue Bestimmung der Alkalien, die nach Plattner in Spuren von Natron und Kali bestehen sollen, zu wünschen.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 98. — C. Gmelin: Gölh. Ann. LXII, 295. — J. XXX, 385. — Hagen: Pogg. Ann. XLVIII, 384. — Plattner: Ebendas. 436. 445. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXV, 544. — G. Rose: Ebendas. 462. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 295. — Smith u. Brush of Sc. II Ser. XVI, 365. — Berzelius. Privatmittheilung.

Anhang. Zygadit. Ein von Breithaupt beschriebenes Mineral von der Gratharina Neufang zu Andreasberg von stilbitähnlichem Ansehen und 2,54 sp. G. & Plattner nur aus Kieselsäure, Thonerde und Lithion bestehen.

Pogg. Ann. LXIX, 441.

Pellex. Giebt beim Erhitzen Wasser und wird opalartig. Dunne Splitter rund v. d. L. an den Kanten zu einem blasigen Email und färben die Flamme röthlich. Wird von Chlorwasserstoffsäure in der Wärme unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure vollständig zersetzt.

Eine vorläufige Analyse Plattner's gab in diesem von Breithaupt entdeckten quarzähnlichen Mineral von Elba, dessen sp. G. = 2,87—2,89 ist: 46,2 Kieselsäure, Thonerde, 6,86 Eisenoxyd, 16,5 Kali, 10,47 Natron⁴⁾, 2,32 Wasser. Da 7,26 p. C. (bei 100°) lässt sich über die Natur dieses Minerals noch nichts sagen.

Pogg. Ann. LXIX, 489. 445.

4) Mit einer Spur Lithion

*Nebenreihe.***Leucit.**

V. d. L. unschmelzbar. Nach Klaproth zeigt er im Kohlentiegel in sehr hoher Temperatur an der Oberfläche Spuren von Schmelzung. Vor dem Knallgebläse schmilzt er zu einem klaren Glase. R.

Von Säuren wird er unter Abscheidung von Kieselsäure, jedoch ohne zu schmelzen, vollständig zerlegt.

Klaproth gab die erste Analyse des L. im J. 1796, und fand dabei das K_2O , das bisherige Pflanzenalkali, zum erstenmal im Mineralreich. Spätere Arbeiten über den L. rühren von Arfvedson, Awdejew, Abich, Bischof und von mir her.

1. Albano bei Rom. Klaproth.

2. Pompeji. Derselbe.

3. Vesuv. Derselbe.

4. Vesuv. Arfvedson.

5. Vesuv (Somma). Grosse stark durchscheinende Krystalle, von grünem Augit begleitet. Awdejew.

6. Vesuv, aus der Lava von 1811. a) Derbe farblose, durchsichtige Masse, sp. G. = 2,480; b) kleine Körner, theilweise ausgebildete Krystalle. Rammelsberg.

7. Vesuv, Eruption vom 22. April 1845. Durchscheinende glasglänzende Krystalle, von Sprüngen durchsetzt, und von braunen Lavaresten an der Oberfläche hie und da bekleidet. a) Rammelsberg. b) Bischof.

8. Vesuv; angeblich am 10. Febr. 1847 ausgeworfene ähnliche Krystalle. Bischof.

9. Rocca Monfina. Grosse schwach durchscheinende wachsglänzende gelbliche Krystalle von geringer Härte. a) Sp. G. = 2,444. Rammelsberg. b) Analyse der äusseren Schicht α , der mittleren Masse β , und des Inneren γ . Bischof.

Rieden am Laacher See. Sehr kleine Krystalle, aussen etwas verwittert; α und β aus verschiedenen Gesteinsproben, die letztere mit Säuren etwas brausend. Bischof.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	54	54,5	53,73	56,10
Thonerde	23	23,5	24,62	23,10
Kali	22	19,5	21,35	21,15
Eisenoxyd	—	—	—	0,95
	<hr/> 99	<hr/> 97,5	<hr/> 99,72	<hr/> 101,30

	b.	a.	b.	a.)	b.	a.
Kieselsäure	56,03	56,10	56,25	56,48	57,84	58,49
Thonerde	23,03	23,22	23,26	23,14	22,85	22,99
Kali	20,40	20,59	20,04	19,78	12,43	15,31
Natron	1,02	0,57	0,43	0,50	6,04	3,77
Kalk	—	—	0,32	—	0,20	0,41
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,14	—
Glühverlust	—	—	—	0,52	0,59	1,48
	100,50	100,48	100,40	100,42	100,11	99,98

	a.)	a.	a.)	b.	β.	γ.	α.
Kieselsäure	56,36	57,28	58,10	56,45	56,32	54,36	56,49
Thonerde	23,15	22,44	22,76	24,35	23,99	24,23	22,99
Kali	19,34	17,12	17,86	17,43	17,54	16,52	12,43
Natron	0,23	1,75	1,78	1,98	2,15	3,90	3,77
Kalk	0,25	—	—	—	—	—	0,41
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	—	—
Glühverlust	0,74	1,41	—	—	—	0,64	1,48
Chlor	0,03	—	—	—	—	—	—
	100,09	100.	100.	100,21	100.	99,65	99,98

Im L. verhält sich der Sauerstoff des Kalis, der Thonerde und der Kieselsäure = 4 : 3 : 8. Er besteht also aus 4 At. Kali, 4 At. Thonerde und 1 At. Kieselsäure, und muss als eine Verbindung von 4 At. Kalibisilikat und 1 At. Thonerdebisilikat betrachtet werden,



4 At. Kieselsäure	= 4540 = 55,58
1 - Thonerde	= 642 = 23,16
1 - Kali	= 589 = 21,26
	<hr/> 2771 100.

Der von Awdewjew beobachtete geringe Natrongehalt hat sich auch bei mehreren Analysen bestätigt. So hoch aber, als ihn Bischof gefunden, haben wir ihn nicht finden können, was besonders bei No. 7 auffällt, wo das Material, welches wir benutzten, dasselbe war.

Allerdings hat Abich schon früher in einem Leucit, welcher kristallische Körner in einer Vesuvlava bildet, und dessen sp. G. = 2,519 war, einen noch grösseren Natrongehalt angegeben, nämlich:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	55,81	38,93
Thonerde	24,23	11,31
Kali	10,40	1,76
Natron	8,83	1,97
	<hr/> 99,27	5,78

1) Mittel von 3 Analysen.

2) Mittel von 2 Analysen

3) Da in β und γ der Glühverlust nicht bestimmt wurde, so ist des Vergleichs auch α auf wasserfreie Substanz berechnet.

und hat diesen etwa gleiche At. beider Alkalien enthaltenden L. glasigen Leucit genannt.

Mit Rücksicht auf die weiterhin zu beschreibende Pseudomorphose ist die Existenz eines solchen natronreichen Leucits als einer selbstständigen Verbindung noch fraglich.

Nach Ch. Deville sollen die weissen Körner der Lava von 1856 und der Lava vom Fosso grande, die doch gewiss Leucit sind, mehr Alkali enthalten, als die Leucitformel bedingt. Ferner unterscheidet sich nach ihm der L. der neueren Laven des Vesuvs von den älteren der Somma durch grösseren Natrongehalt. Er giebt an, dass die At. von Kali und Natron seien: in L. der Lava vom 1855 = 1 : 2,09; L. vom Fosso grande = 1 : 8,2; L. von der Eruption von 1847 = 1 : 4,67.

S. ferner Lava.

Pseudomorphosen des Leucits.

1) Leucitkrystalle von der Rocca Monfina, in eine weisse, weiche körnige Masse verwandelt, leicht zerreiblich, jedoch viele harte durchscheinende Körner enthaltend. Meine Analysen beziehen sich auf letztere (a) und auf die weiche Grundmasse (b), so weit beide durch Schlämmen sich trennen lassen.

2) Leucitkrystalle vom Kaiserstuhl im Breisgau. Stamm.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	53,32	53,39	54,02
Thonerde	26,25	25,07	22,54
Natron	8,76	11,94	10,13
Kali	4,98	0,64	0,74
Kalk	0,66	0,28	2,90
Magnesia	—	—	0,57
Wasser	9,03	9,26	8,93
	100.	100,58	Fe 1,35
			104,15

Wassergehalt in den ganzen Krystallen No. 1 variirt nach 6 Versuchen zwischen 6,27 und 10,40 p. C.

Die Zusammensetzung beider nähert sich sehr derjenigen des Analcims, d. h. eines Hydrats von Natron-Leucit. In der That hat F. Sandberger die Krystalle No. 2 als Analcim betrachtet, allein Blum und G. Rose haben gezeigt, dass sie einem verwitterten Leucit angehören, als welchen sie Leonhard zuerst erkannt hatte, und dass sie mit den von mir untersuchten No. 1 reinstimmen.

Es liegt daher hier eine Analcimbildung vor, oder richtiger die Bildung eines Hydrats, welches in krystallisirter Form als Analcim erscheint.

3) Leucitkrystalle aus einem älteren Eruptivgestein des Vesuvs, in glasigen Feldspath und Nephelin verwandelt. Diese Pseudomorphose, von Scacchi, Haidinger und Blum als eine Umwandlung

in glasigen Feldspath beschrieben, welcher in dem Gestein ausserdem kommt, hat ein sp. G. = 2,552—2,566, und wird von Chlorwasserstoff nur theilweise zersetzt.

Zwei Versuche gaben:

	1.	2.
Zersetzbarer Theil (A) =	40,83	45,29
Unzersetzbarer - (B) =	59,14	55,00
	<u>99,97</u>	<u>100,29</u>

	A.	B.	1. α.	2. β.	C. (Ganzes) γ.
Kieselsäure	18,39	39,91		58,30	57,37
Thonerde	12,11	11,69	24,70	23,80	24,25
Kali	4,10	6,84	11,24	10,94	11,09
Natron	5,50	0,20	5,64	5,80	5,72
Kalk	0,56	0,40	1,61	0,96	1,28
Magnesia	0,17	—	0,37	0,17	0,27
	<u>40,83</u>	<u>59,14</u>		<u>99,97</u>	<u>99,98</u>
			2.		
Kieselsäure	24,00	34,78		58,78	57,69
Thonerde	12,47	11,58	25,40	24,05	24,72
Kali	2,86	8,64	10,36	11,50	10,93
Natron	5,25	Spur	7,38	5,25	6,32
Kalk	0,71	—	0,40	0,71	0,55
	<u>45,29</u>	<u>55,00</u>		<u>100,29</u>	<u>100,14</u>

In dem zersetzbaren Theil A ist das Sauerstoffverhältniss R : Al : Si = 1 : 3 : 4,5, in B hingegen = 1 : 3 : 12. Hieraus und aus der relativen Menge beider Alkalien ergibt sich, dass A = Nephelin, B = glasig Feldspath sein müsse.

Dieser Schluss ist durch die mineralogische Untersuchung der Substanzen von Seiten G. Rose's bestätigt worden, welcher beide Mineralien in erkennbaren Krystallen darin gefunden hat.

Berechnet man nach Scheerer's Untersuchung des Nephelins von den obigen Analysen, so erhält man:

	A = Nephelin.	B = Glas. Feldspath.
Kieselsäure	17,46	39,91
Thonerde	12,93	11,32
Kali	2,04	9,05
Natron	5,72	—
Kalk	0,70	0,58
	<u>38,85</u>	Magnesia 0,27
		<u>61,13</u>

1) α. direkt gefunden. β. aus A und B durch Addition. γ. Mittel aus α und β.

	<i>A</i> = Nephelin.	<i>B</i> = Glas. Feldspath. 2.
Kieselsäure	17,80	39,82
Thonerde	13,18	41,54
Kali	1,81	9,12
Natron	6,00	0,32
Kalk	0,73	60,80
	<u>39,51</u>	

ese Leucitkrystalle bestehen mithin aus etwa 40 p. C. Nephelin und 60 p. C. blasigem Feldspath. Zieht man nur die Angaben von C. in Betracht, so erscheinen sie als ein Kali-Natron-Leucit, da die Zusammensetzung fast genau auf das Sauerstoffverhältniss des Leucits führt. Dies kommt daher, weil ein Gemenge von 4 At. Nephelin und 7 At. Orthoklas genau die Sauerstoffproportionen des Leucits darstellt.

Sauerstoff.

$$2 \text{ At. Nephelin} = 8 : 24 : 36$$

$$7 \text{ - Orthoklas} = 7 : 21 : 84$$

$$15 : 45 : 120 = 1 : 3 : 8$$

Das spec. Gew. des Nephelins (2,56) ist auch das des glasigen Feldspaths (2,55), und natürlich auch des Gemenges.

Giebt es nun nach Abich natronreichen Leucit, so lässt sich die Pseudomorphose als eine Spaltung des Leucits in Nephelin und Feldspath auffassen, so dass ein Bestandtheil hinzugekommen oder abgeschieden wäre.

Abich: Geol. Unters. S. 20. — Arfvedson: Afhandl. i Fis. VI. 439. — Awdewjewa: Pogg. Ann. LV, 407. — Bischof: Chem. Geologie, II, 2288. — Blum: Leonh. Jahrb. 1858. 287. — Ch. Deville: Compt. rend. XLII, 4474. Institut 1856. 227. — Klaproth: Beitr. I, 24. II, 39. — Rammelsberg: Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1856. März. Pogg. Ann. XCVIII, 442. — G. Rose: Pogg. Ann. CIII, 524. — Stamm: Ann. Chem. Pharm. XCIX. 287.

Berzelin. Ein nach Kennigott in regulären Oktaedern krystallisirtes leucit- oder orthoklasartiges Mineral aus der Gegend von Rom, dessen Zusammensetzung unbekannt ist.

Kennigott: Wien. Akad. Ber. 1850. Oktober.

Nephelin (Elaeolith).

Das N. schmilzt v. d. L. schwer zu einem blasigen Glase, der El. schmilzt nämlich leicht unter geringem Aufblähen.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung vollkommen zersetzt.

Vauquelin gab die erste Analyse des Nephelins (vom Vesuv), übersah jedoch den Gehalt an Alkalien, den Arfvedson nachwies. Der Elaeolith ist von Klaproth zuerst untersucht worden. Scheerer und Francis haben an bisher gehörigen Mineralien in neuerer Zeit am ausführlichsten analysirt.

A. Nephelin.

1. Vesuv. a) Arfvedson. b) Scheerer und Francis. (Sp. G. = 1)
 2. Aus dem Dolerit des Katzenbuckels im Odenwald. a) L. Gmelin
 b) Scheerer u. Francis.
 3. Aus dem Nephelinfels von Löbau in der Lausitz. Heidepriem.

	1.		2.		3.
	a.	b.)	a.	b.	
Kieselsäure	44,11	44,04	43,36	43,70	43,50
Thonerde	33,73	34,06	33,49	32,31	32,33
Eisenoxyd	—	0,44	1,50	1,07	1,42
Natron	20,46	15,91	15,36	15,83	15,13
Kali	—	4,52	7,13	5,60	5,03
Kalk	—	2,01	0,90	0,84	3,55
Magnesia	—	—	—	—	0,11
Wasser	0,62	0,21	1,39	1,39	0,32
	98,92	104,19	104,43	100,74	100,39.

B. Eläolith.

4. Fredriksvärn in Norwegen. a) Gruner. a) Klaproth. b) C. Gmelin
 c) Scheerer. β) Brauner. Scheerer.
 5. Brevig in Norwegen. Braun. Scheerer.
 6. Miask am Ural. Weiss. a) C. Bromeis. b) Scheerer.
 7. Magnet Cove, Arkansas. Fleischroth, sp. G. = 2,65. Smith u. Brauer
 8. Grube Marienskaja, Tunkinsker Gebirge in Sibirien. Grün. Pusirew

	4.		5.		6.	7.	8.
	a.	b.	α.	β	a.	b.	
Kieselsäure	46,50	44,49	45,23	45,53	44,46	42,42	44,18
Thonerde	30,25	34,42	32,66	32,06	31,84	34,06	33,18
Eisenoxyd	1,00	0,65	0,56	1,44	1,11	Spur	0,69
Natron	18,00	16,88	15,71	15,97	15,71	15,44	15,86
Kali	—	4,73	5,66	4,76	5,47	6,43	5,75
Kalk	0,75	0,52	0,33	0,40	0,28	0,33	0,29
Magnesia	—	0,69	—	—	—	0,64	0,07
Wasser	2,00	0,60	0,61	0,78	2,07	0,92	0,45
	98,50	102,68	100,76	100,91	100,64	99,91	100,47

Die Resultate 4, α, c und β, 6a und b sind Mittel von je zwei, 5 ist das Mittel von drei Analysen.

C. Bromeis fand etwas Chlor, Scheerer etwas Schwefelsäure im Eläolith, und zwar:

	Chlor.	Schwefelsäure.
Nephelin 1.	0,05	Spur.
Eläolith 4.	Spur	Spur.
„ 6.	0,04	—
	0,06	0,07

4) Mit ausgesucht reinem Material; 2 Analysen mit minder reinem hatten nahe dasselbe Resultat gegeben.

Sauerstoff.

	A.		
	1 b.	2 b.	3.
Si	22,86	22,69	22,58
Al (Fe)	16,03	15,41	14,52
Na	4,08	4,06	3,62
K	0,76	0,95	0,85
Ca (Mg)	0,57	0,24	1,05

B.

	4.	5.	6.	7.	8.
	$\alpha. c.$	$\beta.$	a.	b.	
Fe)	23,48	23,64	22,02	22,94	23,08
	15,42	15,39	15,90	15,70	15,09
	4,03	4,10	3,88	4,07	4,00
	0,96	0,81	1,09	0,97	1,00
Mg)	0,09	0,11	0,33	0,11	0,19

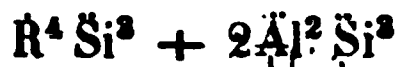
Verhältniss.

R : Al : Si

Nephelin	1. b.	5,41 : 16,03 : 22,86 = 1,0 : 3 : 4,3
	2. b.	5,25 : 15,41 : 22,69 = 1,0 : 3 : 4,4
	3. ¹⁾	4,47 : 14,52 : 22,58 = 0,9 : 3 : 4,6
Eläolith	4. $\alpha. c.$	5,08 : 15,42 : 23,48 = 1,0 : 3 : 4,5
	4. $\beta.$	5,02 : 15,39 : 23,64 = 1,0 : 3 : 4,6
	5.	4,99 : 15,20 : 23,08 = 1,0 : 3 : 4,5
	6. a.	5,30 : 15,90 : 22,02 = 1,0 : 3 : 4,4
	6. b.	5,15 : 15,70 : 22,94 = 1,0 : 3 : 4,4
	7.	5,19 : 15,09 : 23,08 = 1,0 : 3 : 4,6
	8.	6,23 : 14,35 : 23,32 = 1,3 : 3 : 4,9

ittel für die Verhältnisszahl der Säure (ohne No. 8) ist 4,44.

1 N. verhält sich folglich der Sauerstoff der Alkalien (Ca), der Thonerde und der Kieselsäure = 1 : 3 : 4,5, so dass er aus 4 At. Natron und 4 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure besteht, was sich durch

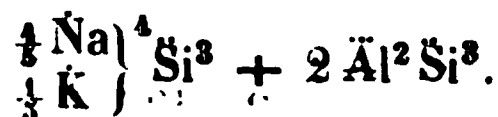


cken lässt. Die ungewöhnliche Form des ersten Gliedes könnte veran-
den N. als eine Verbindung zweier Silikate,



ben.

1 die Mehrzahl der Analysen auf 1 At. Kali 4 At. Natron angiebt, so ist
mel



Ohne Rücksicht auf den Kalk, da dessen grössere Menge von einer Beimischung von
errührt.

9 At. Kieselsäure	= 3465 = 44,74
4 - Thonerde	= 2568 = 33,16
2 - Natron	= 1240 = 16,01
1 - Kali	= 471 = 6,09
	<hr/> 7744 100.

Die Menge des Kalks ist unbedeutend, und nicht constant.

Früher nahm man im N. das Sauerstoffverhältniss von 4 : 3 : 4 an. Scherer zeigte zuerst, dass dies nicht richtig sei.

Die aus den grünen und braunen Eläolithen abgeschiedene Kieselsäure behält diese Farbe bei, welche erst durch Salpetersäure oder durch Glühen verschwindet, und daher wohl organischen Ursprungs ist.

Beudantit (Monticelli) und Cavolinit ist nach Breithaupt und Mitscherlich Nephelin.

Arfvedson: Berz. Jahresb. II, 97. Schwgg. J. XXXIV, 297. — C. Brongniart: Pogg. Ann. XLVIII, 577. — C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVI, 74. — L. Gmelin: G. u. Leonhard Nephelin im Dolerit des Katzenbuckels. Heidelberg 1822. — Heidepriem: Zisch. d. g. G. II, 439. — Klaproth: Beitr. V, 476. — Puzosensky: Kokscharow Beitr. z. Min. Russl. III, 78. — Scherer: Pogg. Ann. XLVI, 291. XLII, 339. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 365. — Vauquelin: Bull. de la soc. phil. V, 42. Haüy: Tabl. comp. 328.

Davy. Giebt beim Erhitzen etwas Wasser (H.) Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu klarem etwas blasigem Glase, wobei er die Flamme gelb färbt. Platiner.

Wird von nicht zu starken Säuren unter Aufbrausen zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst, welche beim Stehen oder Erhitzen eine vollkommene Gallerte bildet.

Dieses Mineral, in den Kalkblöcken der M. Somma vorkommend, und als Monticelli und Covelli als neu bezeichnet, ist in der Form ganz gleich dem Nephelin, wie Baidinger und G. Rose bestätigt haben. Allein es ist offenbar verändert, sehr weich, wiewohl in ungleichem Grade, und es wechselt zwischen klaren und trüben Stellen ab. Die Erstgenannten fanden schon, dass das Mineral mit Säuren braust, obwohl sie in ihrer Analyse keine Kohlensäure anführen.

Breithaupt und Scacchi bestätigten den Kohlensäuregehalt, und habe auf Veranlassung des Letzteren diesen zersetzten Nephelin kürzlich untersucht¹⁾.

	Monticelli u. Covelli.	Rammelsberg.	
		a.	b.
Kohlensäure		5,63	6,04
Kieselsäure	42,91	38,76	36,84
Thonerde	33,28	28,40	28,66
Kalk	42,02	9,32	10,33
Natron	—	15,72	15,85
Kali	—	4,10	4,24
Wasser	7,43 ²⁾	4,96	4,96
Chlor	—	Spur	Spur
Eisenoxyd	1,23	99,59	100,83
	<hr/> 96,89		

¹⁾ G. Rose erwähnt nur die in Mitscherlich's Laboratoriu angestellte Analyse, indess nicht bekannt geworden ist.

²⁾ Enthält offenbar die Kohlensäure

Monticelli's und Covelli's Analyse kann nicht in Betracht kommen.
Berechnet man den Gehalt an kohlensaurem Kalk, so erhält man

	a.	b.
Kohlensäure	5,63	6,04
Kalk	7,49	7,63
	<u>12,82</u>	<u>13,64</u>

und der Rest enthält in 100 Theilen:

	a.	b.
Kieselsäure	45,47	43,49
Thonerde	32,75	33,62
Kalk	2,48	3,47
Natron	48,32	48,60
Kali	4,28	4,42
	<u>400.</u>	<u>400.</u>

ies ist die Zusammensetzung des Nephelins.

Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 445. — Haidinger: Ebendas. XI, 470. — Monticelli u. Covelli: Prodrómo della min. vesuv. p. 875. — G. Rose: Elem. d. Kryst. 460.

Can crinit. Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss und undurchsichtig; milzt v. d. L. leicht unter Aufschäumen zu einem farblosen blasigen Glase.

Wird von allen nicht zu concentrirten Säuren unter Brausen klar aufgelöst; Auflösung in Chlorwasserstoffsäure gesteht beim Erhitzen bis zum Siedepunkt zu einer Gallerte. Oxalsäure löst ihn, unter Abscheidung des ganzen Kalkgehalts; selbst schwächere organische Säuren verhalten sich wie die Mineralsäuren. Auch nach dem Glühen, wobei die ganze Menge der Kohlensäure entzogen scheint, gelatinirt er noch mit Säuren.

Der C. wurde von G. Rose entdeckt und zuerst untersucht.

1. Ilmengebirge. Hellroth, sp. G. = 2,453. a) G. Rose. b) Sp. G. = 2,489.

Pusirewsky.

2. Grube Marienskaja im Tunkinskischen Gebirge in Sibirien. Gelb. a) Sp. G. = 2,449. Struve. b) Sp. G. = 2,454. Pusirewsky.

3. Litchfield, Maine, in den Vereinigten Staaten. a) Gelb, sp. G. = 2,448; b) grünliche Abänderung; sp. G. = 2,464. Whitney.

	1.		2.		3.	
	a. ¹⁾	b.	a.	b.	a. ²⁾	b.
Kohlensäure	6,38 ²⁾	5,55	8,51 ²⁾	5,64	5,95	5,92
Kieselsäure	40,43	35,96	38,33	37,72	37,72	37,20
Thonerde	28,27	29,57	28,55	27,75	27,55	27,59
Eisen- u. Manganoxyd	—	0,49	—	—	0,75	0,27
Kalk	6,70	5,68	4,24	3,44	3,87	5,26
Natron	17,52	18,53	20,37	21,60	20,27	20,46
Kali	0,70	—	—	—	0,67	0,50
Wasser	—	3,69	—	4,07	2,82	3,28
	<u>100.</u>	<u>99,32</u>	<u>100.</u>	<u>99,86</u>	<u>99,60</u>	<u>100,48</u>
		99,49				

1) Mittel aus zwei Analysen.

2) Kohlensäure und Wasser.

3) Mittel von drei Analysen, welche, gleichwie b, auch Spuren von Chlor gaben.

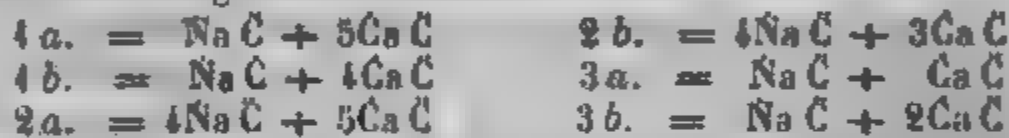
Die Sauerstoffmengen sind:

	1a.	1b.	2a.	2b.	3a.	7
C	4,64	4,04	4,36 ¹⁾	4,08	4,33	
Si	20,99	18,66	19,90	19,57	19,58	
Al	13,20	13,86	13,33	12,96	12,86	12,86
Fe				0,22	0,22	0,08
Ca	1,90	1,62	1,20	0,89	1,10	1,10
Na	4,49	4,73	5,22	5,54	5,20	5,25
K	0,42	—	—	—	0,44	0,08
H		3,28	2,22	3,62	2,50	

Wird das in der Verbindung enthaltene Carbonat als RC angenommen, so man zunächst, dass die Menge des Kalks nirgends hinreicht, und dass also kohlensaures Natron vorhanden sein muss. Es ist nämlich für das Carbon Sauerstoff

von	1a.	1b.	2a.	2b.	3a.	7
C	4,64	4,04	4,36	4,08	4,33	4,33
Ca	1,94	1,62	1,20	0,89	1,10	1,10
Na	0,42	0,40	0,98	1,15	1,06	0,66

Seine Zusammensetzung wäre demnach in



Nach Abzug des Carbonats ist das Verhältniss des Sauerstoffs in dem Silikat

$$\begin{array}{l} \text{Na} : \text{Al} : \text{Si} : \text{H} \\ 1a. = 4,48 : 13,20 : 20,99 : 0 = 1 : 3,4 : 5,0 \\ 1b. = 4,35 : 13,86 : 18,66 : 3,28 = 1 : 3,2 : 4,3 : 0,7 \\ 2a. = 4,24 : 13,33 : 19,90 : 2,22 = 1 : 3,4 : 4,7 : 0,5 \\ 2b. = 4,39 : 12,96 : 19,57 : 3,62 = 1 : 3,0 : 4,5 : 0,8 \\ 3a. = 4,25 : 13,08 : 19,58 : 2,50 = 1 : 3,0 : 4,6 : 0,6 \\ 3b. = 4,66 : 12,96 : 19,34 : 2,94 = 1 : 2,8 : 4,1 : 0,6 \end{array}$$

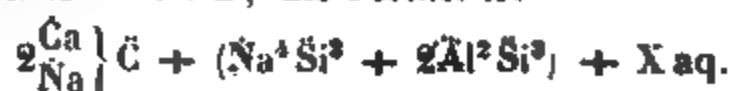
Die Analysen stimmen darin überein, dass die Thonerde dreimal so viel Sauerstoff als das Natron enthält, aber in Bezug auf die Säure und das Wasser weichen sie ab.

No. 1a. In dem Silikat ist der Sauerstoff = 1 : 3 : 5, und die Basen Carbonats enthalten halb so viel Sauerstoff als das Natron in jenem. Er ist durch



zu bezeichnen. Das Silikat hat die Zusammensetzung des Barsowits Kalk statt Natron enthält.

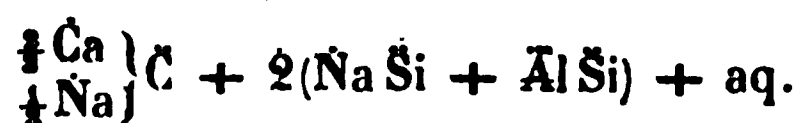
No. 1b., 2 und 3a geben das erste Verhältniss = 1 : 3 : 4,5 : 0,5, das zweite gleichfalls = 1 : 2; die Formel ist



Das Silikat ist hier kaliarmer Nephelin.

¹⁾ Bei Annahme von 6 p. C. Kohlensäure.

No. 3b giebt das erste Verhältniss = 1 : 3 : 4, das zweite ebenfalls = 2. Hier würde daher der Ausdruck



r ist das Silikat das des Sodaliths.

G. Rose, in dessen Analyse (1a) die Kohlensäure auch etwas Wasser einliesst, hatte angenommen, dass der Kalk zur Sättigung jener gerade hinreiche, und das in dem Natron-Thonerdesilikat das Sauerstoffverhältniss wie im Anorthit = 1 : 3 : 4 sei. Die Formel



spricht indessen, nach Rose's Bemerkung, der Analyse nicht gut. In der That erfordert sie:

1 At. Kohlensäure	=	275	=	4,56
6 - Kieselsäure	=	2340	=	38,35
3 - Thonerde	=	4926	=	31,98
1 - Kalk	=	350	=	5,81
3 - Natron	=	1462	=	19,30
		<u>6023</u>		<u>100.</u>

Breithaupt schloss aus der Uebereinstimmung der physikalischen Eigenschaften (der C. spaltet nach den Flächen eines regelmässigen sechsseitigen Rhomboeders) auf die Identität des C. und des Davyns. Wir können nach meinen Analysen des letzteren nun auch die chemische Uebereinstimmung hinzufügen, und glauben, der C. sei ein Gemenge von kohlensaurem Kalk mit kaliarmem Sodalith, der etwas Wasser aufgenommen hat¹⁾. Denn die Annahme von kohlensaurem Natron, die nur aus der Menge der Kohlensäure sich ergibt, ist nicht wahrscheinlich.

Dieser Mangel an Kalk unterscheidet allein den C. vom Davyn. Berechnet man zu dem gefundenen Kalkgehalt die erforderliche Kohlensäure, so muss die- selbe betragen:

1 a.	1 b.	2 a.	2 b.	3 a.	3 b.
5,26	4,46	3,33	2,44	3,04	4,43 p. C.

Man annehmen, dass die Bestimmungen durchgängig zu hohe Werthe ergeben haben? Die Differenz ist namentlich in 2 und 3 sehr gross, während in Rose's Analyse nur 1,12 p. C. Wasser angenommen werden dürfen, um sie zu verschwinden zu lassen. In dem Silikat ist dann der Sauerstoff von R : Si = 1 : 2,9 : 4,55, also wohl = 1 : 3 : 4,5 (Nephelin), wie schon Scheerer bei Gelegenheit seiner Untersuchung des Nephelins bemerkt hat. Jedenfalls wäre eine wiederholte und möglichst genaue Bestimmung der Kohlensäure und des Wassers zu wünschen.

Breithaupt: S. Davyn. — Pusirewsky: Kokscharow III, 86 — G. Rose: Pogg. Ann. XLVII, 379. — Scheerer: Ebendas. XLIX, 377. — Struve: Ebendas. XC, 613. — Whitney: Ebendas. LXX, 431.

¹⁾ Aller untersuchte Sodalith ist eigentlich wasserhaltig.

2. Gruppe des Glimmers.

Eine in krystallographischer (optischer) und ohemischer Beziehung unvollkommen bekannte Gruppe.

Die älteren Analysen von Kirwan, Chenevix, Klaproth und Quelin wurden durch eine wichtige Arbeit H. Rose's berichtigt, wofür der Gehalt vieler Gl. an Fluor sich ergab, und welcher die Versuche v. Rose, C. Gmelin's, Turner's u. A. folgten.

Indem wir hier lediglich die Zusammensetzung, so weit sie bekannt zum Grunde legen, zerfallen wir die ganze Gruppe in zwei grössere Abtheilungen: I. Kaliglimmer und II. Magnesiaglimmer. Beide sind Doppelsilikate. Basen Thonerde, die Oxyde des Eisens (und Mangans), Magnesia und Alkalien sind. Kali ist allen zwar gemeinsam, allein in I herrschend, in II unter den Monoxyden Magnesia in ansehnlicher Menge erscheint, fehlt den Glimmern ganz oder beinahe ganz.

I. Kaliglimmer.

Nur weil das Lithion in mancher Hinsicht der Magnesia nahe steht, zerfällt diese Abtheilung in zwei Unterabtheilungen: lithionfreie oder reine Kaliglimmer und lithionhaltige oder Lithionglimmer zerfallen.

A. Lithionfreie oder reine Kaliglimmer.

Sie geben beim Erhitzen mehr oder weniger Wasser, welches gelbes und Fernambukpapier auf Fluorwasserstoff reagirt. Sie schmelzen mehr oder weniger leicht zu grauen oder gelblichen blasigen Gläsern. Im Flusse geben sie die Reaktionen der Kieselsäure und des Eisens (Mangans).

Sie werden weder von Chlorwasserstoffsäure noch von Schwefelsäure zersetzt.

Diese Abtheilung begreift weisse, aber auch braune und grüne Glimmer. Alle sind optisch zweiaxig, und die optischen Axen bilden Winkel von 45° bis 75° .

Wir gruppiren sie nach dem Sauerstoffverhältniss ihrer Bestandtheile

a.

1. Dreifelsengebirge, Grafschaft Dublin, Irland. Grau. Axenwinkel 45° . Haughton.
2. Litchfield, Maine. Weiss, sp.G. = 2,76. Smith u. Brush.
3. Leinsterberg, Grafschaft Carlow, Irland. Grau, Axenwinkel 45° . Haughton.
4. Glendaloughthal, Grafschaft Wicklow, Irland. Axenwinkel $70^{\circ} 4'$, sp.G. = 2,793. Derselbe.
5. Monroe, Connecticut (Margarodit). Smith u. Brush.

5. Ceux bei St. Etienne, Vogesen. Grauweiss, im durchfallenden Licht röthlich, sp. G. = 2,817. Delesse.
6. Glenmalur, Grafschaft Wicklow, Irland. Weiss. Sullivan.
7. Fundort unbekannt. Silberweiss, mit schwarzem Turmalin verwachsen, sp. G. = 2,831. Rammelsberg.
8. Lomnitz bei Hirschberg, Schlesien. Grün, sp. G. = 2,867. Ist frei von Fluor, giebt beim Erhitzen wenig Wasser und färbt sich braun. v. Rath.
9. Monroe. Weiss, sp. G. = 2,81. Brewer.¹⁾
10. Pargas. a) Pseudomorphose nach Skapolith, grünlich weiss, sp. G. = 2,833. Erhält v. d. L. feine Sprünge, wird silberweiss, schmilzt aber nicht. Wird von Chlorwasserstoffsäure unvollkommen zersetzt, und ist frei von Fluor. Die Analyse gab 11,11 p. C. kohlensauen Kalk, der, obgleich nicht sichtbar, doch beigemennt und daher abgezogen ist. (Vgl. Skapolith). v. Rath. b) Ebensolcher, mit Säuren stark brausend. G. Bischof.
11. Hirschberg, Schlesien. Pseudomorphose nach Orthoklas. Kjerulf.²⁾
12. Warmsteinach, Fichtelgebirge. Pseudomorphose nach Orthoklas. G. Bischof.

b.

13. Lienz, Tyrol. Pseudomorphose nach Andalusit; weiss. a) Roth. b) G. Bischof.
14. Zsidovacz, Ungarn. Weiss, sp. G. = 2,817. Kussin.
15. Schwarzenstein, Zillerthal. (Chromglimmer. Fuchsit). Grün. Schafhäutl.

c.

16. Utö, Schweden. Goldgelb. H. Rose.
17. Kimito, Finland. Gelb. Derselbe.
18. Fahlun, Schweden. Derselbe.
19. Unionville, Pennsylvanien. Darrack.
20. Broddbo bei Fahlun. a) Grau, krummblättrig. H. Rose. b) Svanberg.
21. Ochotzk. Sibirien. Weiss. H. Rose.

a.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
					0,82		0,86		
Säure	43,47	44,60	44,64	44,71	46,10	46,23	47,41	47,84	49,04
erde	31,42	36,23	30,18	30,13	33,84	33,03	36,24	32,36	29,01
oxyd	4,79	1,34	6,35	4,69	2,90	3,48	3,11	3,06	5,56
esia	1,13	0,37	0,72	0,90	1,02	2,10	1,57	1,28	0,75
	1,38	0,50	—	1,09	—	—	1,29	0,29	0,17
	10,71	6,20	12,40	9,91	7,41	8,87	5,51	10,25	11,19
on	1,44	4,10	—	1,27	2,78	1,45	2,51	1,55	0,50
ser	5,43	5,26	5,32	6,22	4,77	4,12	2,37	2,43	4,65
	99,77	100,60	99,61	99,92	Cl 0,31	99,28	100,84	99,06	100,87
					99,95				

1) Wahrscheinlich identisch mit No. 5.

2) Vgl. No. 9.

	10.	11.	12.	13.
		a.	b.	
Fluor				0,83
Kieselsäure	49,97	50,10	65,82	54,73
Thonerde	32,72	28,05	27,37	28,75
Eisenoxyd	—	5,46	—	5,37
Magnesia	1,25	0,40	0,42	0,62
Kalk	—	2,41	—	—
Kali	7,94	7,56	5,77	8,28
Natron	2,89	1,26	0,42	2,14
Wasser	4,46	3,87	0,20	—
Chlor	0,14	99,14	100.	99,72
	99,34			100.

	14.	15.	16.
	a.	b.	
Fluor			0,35
Kieselsäure	44,74	59,04	48,07
Thonerde	35,29	26,56	38,41
Chromoxyd	—	—	—
Eisenoxyd	4,42	6,62	—
Magnesia	0,39	3,64	—
Kalk	0,98	—	—
Kali	8,82	4,46	10,40
Natron			10,75
Wasser			0,37
	100.	100.	100,92

	17.	18.	19.	20.	21.	22.
					a.	b.
Fluor	0,53	0,67	4,03	—	1,06	0,72
Kieselsäure	47,50	46,36	46,22	46,75	46,40	47,97
Thonerde	37,20	36,80	34,52	39,20	31,60	32,35
Eisenoxyd	3,20	4,53	6,04	—	8,65	5,37
Manganoxydul	0,84	—	2,41	—	1,26	1,50
Magnesia	—	—	—	1,02	—	—
Kalk	—	—	—	0,39	—	—
Kali	9,60	9,22	8,22	6,56	8,39	8,34
Wasser	2,63	1,84	0,98	4,90	1,00	3,32
	101,47	99,42	99,12	98,82	98,06	99,54

Sauerstoff¹⁾.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Si	22,57	23,15	23,18	23,21	23,93	24,02	24,63
Al	14,67	16,94	14,09	14,54	15,80	15,42	16,79
Fe	1,44	0,40	1,90	1,41	0,87	1,04	0,93
Mg, Ca	0,84	0,29	0,29	0,67	0,41	0,84	0,99
K, Na	2,19	2,10	2,10	2,00	1,97	1,88	1,57
H	4,83	4,67	4,73	5,53	4,24	3,66	2,11

1) Die Analysen, worin über 50 p. C. Kieselsäure, sind hier ausgeschlossen.

	9.	10.	11 a.	12.
Si	25,46	25,96	25,98	26,86
Al	13,55	15,28	13,09	13,42
Fe	4,67	—	4,63	4,61
Mg, Ca	0,34	0,50	0,85	0,25
K, Na	2,03	2,08	1,60	1,95
H	3,10	3,96	3,44	—

b.

	14 a.	15.	16.
Si	23,23	24,97	24,91
Al, Cr	16,48	17,93	17,22
Fe	4,23	—	0,54
Mg, Ca	0,44	—	0,45
K, Na	1,50	1,71	1,91
H	5,05	3,04	—

c.

	17.	18.	19.	20.	21 a.	21 b.	22.
	24,68	24,09	24,01	24,29	23,95	24,90	24,52
	19,27	17,18	16,75	18,30	15,17	15,11	16,55
	0,96	1,36	1,81	—	2,59	1,61	1,34
Ca	0,18	—	0,84	0,52	0,28	0,34	1,06
	1,63	1,56	1,39	1,11	1,42	1,41	1,44
	2,34	1,63	0,89	4,35	0,89	2,95	3,62

Verhältniss.

	R :	R :	Si :	H
a. 1.	1 :	5,3 :	7,4 :	1,6 = 1,1 : 6 : 8,4 : 1,8
2.		7,2 :	9,7 :	2,0 = 0,8 : 6 : 8,0 : 2,0
3.		6,7 :	9,7 :	2,0 = 0,9 : 6 : 8,8 : 1,8
4.		6,0 :	8,7 :	2,1 = 1,0 : 6 : 8,7 : 2,1
5.		7,0 :	10,0 :	1,8 = 0,9 : 6 : 8,6 : 1,6
6.		6,0 :	9,0 :	1,3 = 1,0 : 6 : 9,0 : 1,3
7.		6,9 :	9,6 :	0,8 = 0,9 : 6 : 8,4 : 0,7
8.		5,9 :	9,2 :	0,8 = 1,0 : 6 : 9,3 : 0,8
9.		6,4 :	10,7 :	1,3 = 0,9 : 6 : 10,0 : 1,2
10.		5,9 :	10,0 :	1,5 = 1,0 : 6 : 10,1 : 1,5
11 a.		6,0 :	10,6 :	1,4 = 1,0 : 6 : 10,6 : 1,4
12.		6,9 :	12,2	= 0,9 : 6 : 10,6
b. 14 a.	1 :	9,1 :	12,0 :	2,6 = 1,0 : 9 : 12,0 : 2,6
15.		10,5 :	14,6 :	1,8 = 0,9 : 9 : 12,5 : 1,5
16.		7,5 :	10,6	= 1,2 : 9 : 12,6
c. 17.	1 :	12,4 :	15,1 :	1,4 = 1,0 : 12 : 14,6 : 1,4
18.		11,9 :	15,4 :	1,4 = 1,0 : 12 : 15,5 : 1,4
19.		13,3 :	17,3 :	0,6 = 0,9 : 12 : 15,6 : 0,6
20.		11,2 :	15,0 :	2,7 = 1,0 : 12 : 16,0 : 2,9
21 a.		12,5 :	16,8 :	0,6 = 0,9 : 12 : 16,1 : 0,6
21 b.		9,5 :	14,2 :	1,7 = 1,2 : 12 : 17,9 : 2,1
22.		12,4 :	17,0 :	2,5 = 1,0 : 12 : 16,4 : 2,4

In den vorstehenden Gruppen sind diejenigen Analysen von Kaliglimmer vereinigt, welche offenbar analoge Zusammensetzung haben. Bei ihrer Benennung aber stösst man in Betreff des Eisens, des Wassers und des Fluors Schwierigkeiten, die nur unter gewissen Bedingungen sich heben lassen.

1. Das Eisen kann als Oxydul oder als Oxyd oder in Form beider handlen sein. Seine Menge ist bedeutend geringer als in den meisten Magnesiumglimmern, ja es fehlt bisweilen fast ganz. Aus der Farbe der Glimmer, welche mit der von jenen, so wie daraus, dass die eisenärmsten zugleich die eisenreichsten sind, darf man schliessen, dass vorherrschend oder ausschließlich Eisenoxyd vorhanden ist. Die geringen Manganmengen sind freilich als Oxydul angenommen; sie würden als Oxyd in die Sauerstoffproportionen eine geringe Aenderung bringen.

2. Das Wasser fehlt keinem Glimmer, aber seine Menge schwankt sehr ordentlich von 1 bis 6 p. C., während die Mehrzahl 2 bis 4 p. C. davon enthält. Zuweilen ist gegen 1 At. R bei weitem noch nicht 1 At. Wasser vorhanden (Gruppe c), öfters aber beträgt seine Menge beziehungsweise 2 bis 3 Atome. entsteht die Frage: Gibt es wasserfreie und wasserhaltige Glimmer?

Die Struktur des Glimmers befähigt ihn gewiss vorzugsweise zur Aufnahme von hygroskopischer Feuchtigkeit, so wie zum Festhalten derselben, auch während der Einwirkung erhöhter Temperaturen. Man darf behaupten, dass die Glimmeranalyse dafür Bürgschaft leistet, dass in dem angegebenen Wasser hygroskopisches enthalten sei.

Die höchsten Wassergehalte zeigen diejenigen Analysen, welchen die Fluorbestimmung fehlt. Das gefundene Wasser ist bei ihnen aber der Glanzlust, worin, wie H. Rose gezeigt hat, eine gewisse Menge Fluorkiesel eingeschlossen ist. Somit geben alle solche Analysen den Wassergehalt zu hoch an.

Allein die oft sehr bedeutende Menge des Wassers beweist doch, dass wenigstens in vielen Fällen dasselbe auch chemisch gebunden sein mag. Wären alle Glimmer wasserhaltig, so könnte man letzteres unbedingt annehmen. Indessen giebt es auch entschieden wasserfreie Magnesiaglimmer, und deshalb glauben wir ebensowenig beim Glimmer, wie beim Feldspath, Vesuvianit, Epidot etc. an die Ursprünglichkeit und Wesentlichkeit eines Wassergehalts, sondern sind der Meinung, derselbe bezeichne wie beim Cordierit schon einen Schritt zur Umwandlung der Substanz.

G. Bischof hat die Ansicht aufgestellt, dass die Glimmer überhaupt ein Produkt von Metamorphosen seien, und dass sie in dieser Hinsicht gleiche Stellung mit Chlorit, Talk, Serpentin und Speckstein haben. Ist es gleich schwer diese Ansicht auf den Glimmer der granitischen Gesteine anzuwenden, so sprechen doch viele Thatsachen für eine sekundäre Bildung der Glimmersubstanz (Pseudomorphosen von Glimmer nach Orthoklas, Turmalin, Cordierit, Andalusit etc.)

Wir werden daher das Wasser nicht in die Formel der Glimmer aufnehmen, gleichwohl aber seine Menge angeben.

3. Das Fluor. H. Rose, dem wir die Entdeckung des Fluors im Glimmer verdanken, fand dasselbe in allen Abänderungen, welche er darauf prüfte (Gruppe c). Seine Menge (die bekanntlich sehr schwer richtig zu bestimmen variirt sehr, steigt aber höchstens auf 1 p. C. Sehr reich daran sind aber Lithionglimmer, während in den Magnesiaglimmern der Gehalt nicht grösser als in den reinen Kaliglimmern.

Ueber den Verbindungszustand des Fluors lässt sich faktisch nichts ermitteln. H. Rose vermuthete anfangs, es möge als Kieselfluorkalium vorhanden sein, allein der geglühte G. zeigt keine alkalische Reaktion, wie es der Fall sein müsste. Später hielt Rose es für das Wahrscheinlichste, dass das Fluor mit dem Eisen verbunden sei, weil die Mengen beider in einer gewissen Abhängigkeit von einander ständen. In fluorreicheren Abänderungen, wie sie unter den Magnesiaglimmern, besonders aber unter den Lithionglimmern vorkommen, hat man meistens Fluortüre der Alkalimetalle angenommen, allein es ist klar, dass das Auftreten von Fluorkiesel beim Glühen des Glimmers dafür spricht, dass das Fluor nicht blos an die Alkalimetalle gebunden sei.

Ich habe zuerst beim Apophyllit eine Ansicht über die Rolle, welche das Fluor in Silikaten spielt, geäussert. Dieses Element, ebenso elektronegativer als Sauerstoff, kann denselben in Verbindungen ersetzen, oder richtiger gesagt, Fluor- und Sauerstoffverbindungen von analoger Zusammensetzung können zu isomorphen Mischungen zusammentreten. Demgemäss hat man sich das Fluor in Verbindung mit Kiesel und den Metallen der basischen Oxyde zu denken, und die entstehende Doppelfluortüre als gemischt mit dem Silikat.

Kehren wir nun zu den Sauerstoffproportionen zurück. Dieselben sind für

$$\begin{array}{l} \text{R} : \text{R} : \text{Si} \\ \text{in } a = 1 : 6 : 8-10 \\ \quad b = 1 : 9 : 12 \\ \quad c = 1 : 12 : 14-16. \end{array}$$

Wenn man weiss, wie häufig die Glimmer von Quarz begleitet sind, und wenn man sieht, dass in manchen Analysen (No. 11b, 13) offenbar eine Beimischung des Quarzes stattgefunden hat, wenn man ferner bedenkt, dass bei Silikaten die grösste Menge von R für den frischen Zustand des Minerals spricht, so wird man den niedrigeren Säuregehalten den Vorzug geben.

Nimmt man deshalb die Proportionen an:

$$a = 1 : 6 : 8; \quad b = 1 : 9 : 11; \quad c = 1 : 12 : 14,$$

ist ein Glimmer:

$$\begin{array}{l} a = \text{R} + 2\text{R} + 4\text{Si} \\ b = 2\text{R} + 6\text{R} + 11\text{Si} \\ c = \text{R} + 4\text{R} + 7\text{Si} \end{array}$$

Man kann danach folgende Formeln bilden:

$$\begin{array}{l} a = \text{R Si} + \text{R}^2 \text{Si}^3 \\ b = 2\text{R Si} + 3\text{R}^2 \text{Si}^3 \\ c = \text{R Si} + 2\text{R}^2 \text{Si}^3 \end{array}$$

Die Kaliglimmer sind hauptsächlich Verbindungen von Kalibisilikat und Thonerdesingulosilikat, und ihre allgemeine Formel ist



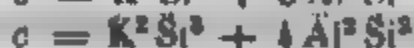
Indessen darf man nicht verkennen, dass die Analysen an und an etwas grösseren Säuregehalt für alle drei Abtheilungen ergeben, in 6 Proportionen

$$a = 4 : 6 : 9; b = 4 : 9 : 12; c = 4 : 12 : 15.$$

viel einfacher sind. Nimmt man sie an, so ist ein Glimmer



und man erhält dann folgende Formeln:

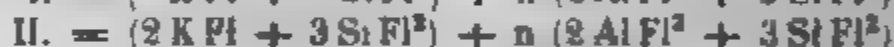


d. h. die Kaliglimmer sind hauptsächlich Verbindungen von Kalisilikat und Thonerdesingulosilikat, und ihre allgemeine Formel ist



An und für sich hat aber eine solche Verbindung weit weniger Wahrscheinlichkeit als die eines Bi- und Singulosilikats. Neue möglichst sorgfältigen sind wünschenswerth, um diese Frage zu entscheiden. Ueber die Menge des Wassers geben die mitgetheilten Sauerstoffproportionen Aufschluss.

Die in isomorpher Mischung vorhandene Fluorverbindung würde in beiden Silikatformeln sein:



Ihre Menge ist gegen die des Silikats stets sehr gering.

Peschier wollte in mehreren Glimmern eine ansehnliche Menge Fluorwasser- säure gefunden haben, H. Rose zeigte indessen, dass dieselbe in der That nicht, in anderen nur in äusserst geringer Quantität vorkommt.¹⁾

Ein abweichendes Resultat hat gegeben:

Brauner G. aus Cornwall. Sp. G. = 3,084; v. d. L. schwer zu Email schmelzend. Turner.

		Sauerstoff.
Fluor	2,56	
Kieselsäure	36,54	18,97
Thonerde	25,47	11,89
Eisenoxyd	27,06	8,42
Manganoxydul	4,73	0,89
Kalk	0,93	0,26
Kali	5,47	0,93
	99,76	

Wahrscheinlich enthält dieser Glimmer auch Eisenoxydul.

G. Bischof: Lehrb. d. chem. Geol. — Brewster Dana Min. p. 35
Dana Min. p. 357. — Delesse: Ann. Min. IV Ser. XVI. 400. — Haug
IV Ser. IX, 272. J. f. pr. Chem. LXV, 284. — Klaproth: Beiträge I, 275

¹⁾ Der braune G. aus dem Gneis von Freiberg (ob Kali- oder Magnesia) nach Scheerer gegen 2 p. C. Titansäure. (B - u. h. Zeitg. XVII, 249)

Kussin: Privatmitthlg. — Peschier: Ann. Ch. Phys. XXI, 203. Schwgg. J. XXXIV, 259. XLIV, 60. — H. Rose: Schwgg. J. XXIX, 282. Gilb. Ann. LXXI, 43. Pogg. Ann. I, 75. — Roth: Ztschrft. d. d. geol. Ges. VII, 45. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIV, 40. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 240. XVI, 46. — Sullivan: J. of the Geol. Soc. of Dublin IV, 455. — Turner: Edinb. J. of Sc. III. Berz. Jahresb. VI, 227. — Vauquelin: Ann. Ch. Phys. XXVII, 67. Schwgg. J. XLVI, 57.

B. Lithionhaltige oder Lithionglimmer.

Sie geben beim Erhitzen Wasser mit starker Reaktion auf Flusssäure. V. d. Farben sie für sich, oder mit einem Gemenge von Flusspath und saurem wefelsaurem Kali, die Flamme roth (im letzteren Fall zuweilen auch grün) durch einen Gehalt an Borsäure. C. Gmelin.). Sie schmelzen v. d. L. sehr leicht, und reagiren mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Sie werden von Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure schwierig zerlegt. Nach vorgängigem Schmelzen gelatinirt das feine Pulver mit der Säure.

Der hierhergehörige Lepidolith von Rozena war das zweite Mineral, worin zuerst das Kali nachwies, das Lithion fand jedoch erst später C. Gmelin diesen Glimmern auf.

In dieser Abtheilung tritt das Mangan mehr hervor, und während einige auch etwas Eisen enthalten, und dann im Aeusseren den reinen Kaliminnern gleichen, sind die Lepidolithe eisenfrei.

Alle sind optisch zweiachsig, und die Winkel der optischen Axen = 70°—78°.

Zinnwald im Erzgebirge.

Altenberg im Erzgebirge.

Cornwall. Grau. Turner.

Cornwall. Braun. Derselbe.

Rozena in Mähren.

Utö in Schweden. Turner.

Chursdorf in Sachsen. C. Gmelin.

Ural. Turner.

Juschakowa am Ural. Rosales.

	a.	b.	c.	d.	e.
	C. Gmelin.	Turner.	Lohmeyer.	Stein.	Rammelsberg.
Fluor	8,10	4,88	6,35	8,16	7,47
Kieselsäure	46,23	44,28	42,97	48,65	46,52
Thonerde	14,14	24,53	20,59	17,67	24,81
Eisenoxyd	17,97	12,59	14,18	—	4,68
Eisenoxydul	—	—	—	14,57	6,80
Manganoxydul	4,57	1,49	0,83	1,24	1,96
Magnesia	—	—	—	0,53	0,44
Kali	4,90	9,47	10,02	8,60	9,09
Natron	—	4,09	1,41	0,71	0,39
Lithion	4,20		1,60	2,41	1,27
Wasser.	0,83	—	0,22	102,54	P 0,13
	100,94	101,33	Cl 0,24		100,66
			98,38		

	1.	2.	3.	4.
	a. Turner.	b. Stein.		
Fluor	3,80	4,43	4,56	2,16
Chlor	—	0,40	—	—
Kieselsäure	40,49	47,04	50,82	40,06
Thonerde	22,79	20,35	24,33	22,90
Eisenoxyd	24,08	14,34	10,09	27,06
Manganoxydul	2,02	1,53	—	1,79
Kali	7,49	9,62	9,86	4,30
Lithion	3,06	4,33	4,05	2,00
Wasser	—	4,53	—	—
	101,33	100,54	100,74	100,27

	5.	6.	7.	8.
	a. C. Gmelin.	b. Krolowsky.	c. Regnault.	d. Rammelsberg.
Fluor	3,401	—	4,18	7,12
Chlor	0,411	3,50	—	0,16
Kieselsäure	49,06	49,08	52,40	51,70
Thonerde	33,61	34,01	26,80	26,76
Manganoxyd	4,40	4,08	4,66	4,29
Magnesia	0,44	0,44	—	0,24
Kali	4,48	4,49	9,44	10,29
Natron	—	—	—	4,15
Lithion	3,59	3,58	4,85	4,27
Wasser	(4,24)	(4,15)	—	—
	100.	100.	99,03	Ca 0,40 100,38

	9.	10.	11.	12.
Fluor	3,90	4,84	4,94	10,22
Chlor	—	—	—	4,16
Kieselsäure	50,91	52,25	50,35	48,92
Thonerde	28,17	28,34	28,30	20,30
Manganoxyd	4,20	4,06	4,37	4,67
Kalk	—	—	—	0,12
Kali	9,50	6,90	9,04	10,96
Natron	—	—	—	2,23
Lithion	5,67	4,79	5,49	2,77
	99,35	101,15	99,49	101,35

Eine Kritik der vorstehenden Analysen ist sehr schwierig, schon wegen grossen Differenzen, welche Glimmer von den nämlichen Fundorten im an Kieselsäure, Thonerde, Alkali und Fluor zeigen. Mag immerhin ein Theil der Differenzen in dem Mineral selbst liegen, so liegt doch ein anderer Theil in der Analyse, welche in diesem Fall durchaus nicht leicht ist. Die Gl. 1—4 sind reich an Eisen, dessen Oxydationsstufe bestimmt werden muss. No. 1 (Zinnwald) wäre das Eisen nach Stein als Oxydul enthalten; ich habe dem Zinnwalder Gl. beide Oxyde des Eisens gefunden und direkt bestimmt. Wahrscheinlich sind sie auch in den übrigen enthalten.

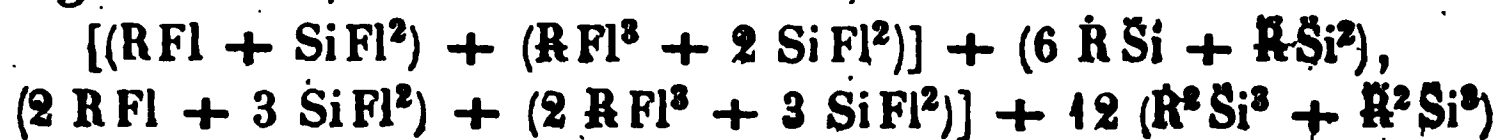
lässt die Bestimmung der Alkalien viel zu wünschen übrig, namentlich Lithions, welches bei seinem hohen Sauerstoffgehalt auf die Formel Li_2SiO_3 ist. Ich habe es stets in Begleitung von Natron gefunden, welche früheren Analysen nicht angeben, obwohl es gewiss immer vorhanden ist.

discutiren daher hier nur einige wenige Analysen.

Glimmer von Zinnwald (R.), eine grossblättrige Varietät. Der Sauerstoff : R : Si ist = 4,45 : 3 : 6,2. Setzen wir dafür 4 : 3 : 6, so ist seine

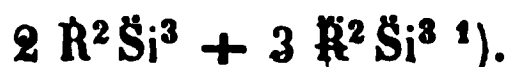


des Fluors ist so gross, dass 1 At. des Fluorürs mit 6 resp. 12 At. Sauerstoff gemischt ist,



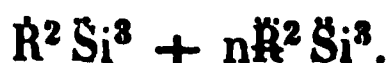
Lepidolith von Juschakowa (Rosales). Hier ist der Sauerstoff von Sauerstoff : R : Si = 4 : 2,8 : 6,4 = 4,03 : 3 : 7. Vielleicht ist auch hier das richtige Verhältnis = 4 : 3 : 6, und dann stimmt seine Formel mit der des Zinnwalder Glimmers überein, nur dass auf 1 resp. 2 At. Fluorür 9 At. Silikat kommen.

Der Lepidolith von Rozena (R.), dessen sp. G. = 2,848 ist, und der bei 1300°C. zu einer blassrothen harten durchscheinenden Masse schmilzt, bei 1300—1388 p. C. verliert (ich fand darin 6,64—6,73 p. C. Fluor), giebt 1 At. Si, wobei das Mangan der Farbe des Glimmers wegen als Oxyd betrachtet, den Sauerstoff = 1 : 4,4 : 9,13 = 2,0 : 9 : 18,7. Indessen sind die Schuppen dieses Glimmers mit Quarz gemengt, und die Kieselsäure sehr hoch ausgefallen. Dürfte man das Verhältniss 2 : 9 : 15 annehmen, so wäre dieser Glimmer



sind 12 At. des Silikats gegen 1 At. des Fluorürs vorhanden, $\text{Fl} + 3 \text{SiFl}^2 + 3 (2 \text{RFl}^3 + 3 \text{SiFl}^2) + 12 (2 \text{R}^2\ddot{\text{Si}}^3 + 3 \text{R}^2\ddot{\text{Si}}^3).$

Ich reichen diese wenigen Beispiele nicht hin, um einen Schluss auf die Zusammensetzung der Lithionglimmer mit Sicherheit zu gestatten, scheint aber, als ob auch sie, gleich den reinen Kaliglimmern, Verbindungen eines Trisilikats von Monoxyden (Alkalien) und eines Singulosilikats von Fluor in wechselnden Verhältnissen seien. Dies würde zu Gunsten der Formeln für A sprechen, und es wäre dann die allgemeine Formel der Lithionglimmer (I), und zwar der lithionfreien (A) gleichwie der lithionhaltigen (B)



melin: Gilb. Ann. LXIV, 374. Pogg. Ann. II, 407. III, 48. VI, 245. Schwgg. J. 78. — Kralowsky: Schwgg. J. LIV, 280. — Lohmeyer: Pogg. Ann. 7. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXI, 89. 48. — Regnault: Ann. Mines, XIII, 154. J. f. pr. Chem. XVII, 488. — Rosales: Pogg. Ann. LVIII, 154. —

: 18 würde $\text{R}^2\ddot{\text{Si}}^3 + 3 \text{R}\ddot{\text{Si}}^2$ geben.

Stein: J. C. pr. Chem., XX, 28. Polyt. Centr. 1647, No. 22. — Turner: Edinb. J. of Sc. III, VI, 64. Pogg. Ann. VI, 477. Berz. Jahresb. VI, 127.

II. Magnesiaglimmer.

Die Glimmer dieser Abtheilung, meist von dunkler grüner, brauner oder schwarzer Farbe, enthalten nur etwa 40 p. C. Kieselsäure, oft eine grosse Menge Eisen, und immer wesentlich Magnesia, bis zu 30 p. C. Kali ist vorhanden, jedoch in geringerer Quantität. Ausserdem fast immer Fluor, und häufig Wasser. Nach ihrem optischen Verhalten wurden früher manche von ihnen für einaxig erklärt, neuere Beobachtungen haben jedoch gezeigt, dass sie zweiaxig sind, und dass der Winkel der optischen Axen von 1 bis 20° variirt. Hierher gehört auch der einzige krystallographisch genauer bekannte Gl., der vom Vesuv, welcher zweigliedrig (rhombisch) ist. Sehr wahrscheinlich gehören überhaupt alle G. diesem und nicht dem sechsgliedrigen (hexagonalen) System an, wie man lange geglaubt hat.

V. d. L. sind diese Glimmer im Allgemeinen schwer schmelzbar zu grauen oder schwärzlichen Gläsern. Mit den Flüssen reagiren sie stark auf Eisen.

Sie werden zwar von Chlorwasserstoffsäure schwer angegriffen, von Schwefelsäure aber vollständig zersetzt, wobei die Kieselsäure in der Form der Blättchen weiss und perlmutterglänzend zurückbleibt.

In der folgenden Zusammenstellung sind die hierher gehörigen Analysen nach der Menge der Magnesia geordnet, welcher im umgekehrten Sinn die des Eisens entspricht.

1. Edwards, St. Lawrence Co., New-York. a) Dunkelgelbbraune, b) in farblose silberglänzende Abänderung. Craw.
2. St. Philippe, Vogesen. Im körnigen Kalk; grünlich; sp. G. = 2,7; optisch zweiaxig. V. d. L. schwer schmelzbar. Delesse.
3. Jefferson Co., New-York. Braun; v. d. L. sehr leicht zu weissem Glas schmelzend, und die Flamme röthlich färbend. Meitzendorff.
4. Baikalsee, Sibirien. Optisch einaxig nach Seebeck, zweiaxig nach Poggendorff. H. Rose.
5. Sala in Schweden. Svanberg.
6. Vesuv. Gelblichgrün, krystallisirt. C. Bromeis.
7. Herrchenberg am Laacher See. Braun. Derselbe.
8. Putnam Co., New-York. Bräunlich grün; sp. G. = 2,8. Smith u. Brush.
9. Monroe, New-York. Dunkelgrün. a) Smith u. Brush. b) v. Kobell. c) Greenwood-Furnace bei Monroe; dunkelgrün. v. Hauer.
10. Bodenmais. Schwarz oder vielmehr dunkelgrün; sp. G. = 2,7; optisch einaxig. v. Kobell.
11. Aus dem Glimmerporphyr (Minette) von Servance in den Vogesen. Braun oder grünlich; sp. G. = 2,842. Winkel der optischen Axen kleiner als 20°. Delesse.

- Vesuv. a) Grün. Kjerulf. b) Schwärzlichgrün, krystallisirt. Chodnew.
- Karosulik in Grönland. v. Kobell.
- Aus Blöcken im Laacher See. C. Bromeis.
- Pfitschthal, Tyrol. Schwarz, sp. G. = 2,94. Bukeisen.
- Miask im Ural. a) H. Rose. b) v. Kobell.
- Zillerthal. Dunkelgrün. Varrentrapp.
- Pargas. Pseudomorphose nach Skapolith. G. Bischof.
- Schwarzenstein im Zillerthal. Grün. (Chromglimmer.) Schafhäutl.
- Rosendal bei Stockholm. Svanberg.
- Eifel. Tombackbraun. Kjerulf.
- Pargas in Finland. Svanberg.
- Haindorf in Schlesien. Aus dem Granitit, dunkelgrün, sp. G. = 3,96. V. d. L. leicht schmelzbar. Illing.
- Aus dem Protogyn der Alpen. Dunkelgrün; sp. G. = 3,127. V. d. L. schwer schmelzbar. Durch Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzbar. Delesse.
- Abborforss in Finland. Svanberg.

	1.	2.	3.	4.	5.			
	a.	b.	c.					
K	4,20	Spur	Spur	0,22	3,30	0,65	0,62	
Schwefelsäure	40,14	40,36	40,36	37,54	41,30	42,01	42,64	
Eisenerde	17,36	16,45	16,08	19,80	15,35	16,05	13,05	
Eisenoxyd	Spur	Spur	Spur	1,80	1,77	4,93	7,90	
Manganoxydul	—	—	—	0,10	—	—	1,06	
Kieselsäure	28,10	29,55	30,25	30,32	28,79	25,97	25,98	
K	—	—	—	0,70	—	—	—	
K	10,56	7,23	6,07	7,17	9,70	7,55	6,03	
Li	0,63	4,94	4,39	1,00	u. Li 0,65	—	—	
Verlust	—	0,93	2,65	1,51	0,28	—	3,17	
	100,99	99,48	99,80	100,16	101,14	97,16	100,45	
	6.	7.	8.	9.	10.	11.		
	a.	b.	c.					
K	—	—	1,20	0,95	0,50	—	1,06	
Schwefelsäure	39,75	42,89	39,62	39,88	40,00	40,21	40,86	41,20
Eisenerde	15,99	6,09	17,35	14,99	16,16	19,09	15,13	12,37
Eisenoxyd	8,29	10,59	5,40	7,68	7,50	7,96	13,00	9,92
Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	1,50
Kieselsäure	24,49	24,33	23,85	23,69	21,54	21,15	22,00	19,03
K	0,87	0,76	—	—	—	1,55	—	1,63
K	8,78	13,15	8,95	9,11	10,83	5,22	8,83	7,94
Li	—	0,36	1,01	1,12	—	0,90	—	1,28
Verlust	—	—	0,27	0,44	—	—	—	Li 0,22
Verlust	0,75	2,30	1,41	1,30	3,00	2,89	0,44	2,90
Zersetzt	0,10	100,47 ¹⁾	99,06	99,16	Ti 0,20	98,97	100,26	99,05
	98,62				99,76			

¹⁾ Eine zweite Analyse gab nur 9,86 Kali, dagegen 1,35 Natron, 13,84 Eisenoxyd, Wasser.

	12.		13.	14.1)	15.	16.	
	a.	b.				a.	b.
Fluor	—	—	Spur	—	—	2,00	—
Kieselsäure	44,63	40,94	41,60	43,02	38,43	40,00	42,12
Thonerde	19,04	17,79	16,88	16,88	15,71	12,67	12,83
Eisenoxyd	4,92	11,02	10,11	11,63	14,49	19,03	20,78
Manganoxydul	—	—	—	—	—	0,63	—
Magnesia	20,89	19,04	18,86	18,40	17,28	15,70	16,15
Kalk	—	0,30	—	0,74	—	—	—
Kali	6,97	9,86	8,76	8,60	11,42	5,64	8,58
Natron	2,05	—	—	4,15	—	—	—
Glühverlust	0,17	—	4,30	—	2,76	—	1,07
	98,67	99,02	99,94	100,36	100,09	Ti 1,63 Fe 1,63	101,53
						97,27	

	18.	19.	20.	21.	22.		24.
Fluor	—	Spur	0,44	—	0,81	—	1,58
Kieselsäure	46,75	47,68	44,44	43,40	42,58	36,98	41,22
Thonerde	26,15	45,15	16,85	15,05	21,68	20,25	13,98
Eisenoxyd		5,72	23,01	25,84	10,39	23,14	26,20
Chromoxyd	—	5,90	—	—	—	—	—
Manganoxydul	—	1,05	0,46	—	0,75	—	1,09
Magnesia	15,78	11,58	11,26	10,82	10,27	6,16	1,70
Kalk	—	—	1,50	0,81	1,04	2,96	2,58
Kali	5,64	7,27	4,05	4,62	8,45	8,52	6,05
Natron	0,82	1,17	—	0,82	—	5,44	1,40
Glühverlust	0,63	2,86	1,43	1,50	3,35	—	0,90
	95,77	98,38	103,08	Ti 1,03 403,59	99,02	103,45	100,34

Da mit der Abnahme der Magnesia ein Steigen des Eisengehalts im meinen eintritt, so muss ein Theil desselben als Oxydul vorhanden sein

Eine Berechnung wird daher nur für diejenigen Analysen ausfuhrlich, welche entweder so wenig Eisen enthalten, dass man es vernachlässigen als Oxyd berechnen kann, so wie für jene wenigen, bei denen wirklich Oxyde des Eisens bestimmt sind. Zu jenen gehören 1—3, zu diesen

	11.	13.	16.	24.	25.
Eisenoxyd	6,03	4,50	10,38	21,31	35,78
Eisenoxydul	3,48	5,05	9,36	5,03	1,45
Summe der Bestandtheile	98,84	99,35	100,49	99,78	97,90

Es sind nun die Sauerstoffmengen:

	1.			2.	3.	11.	13.	16.	21.
	a.	b.	c.						
Si	20,85	20,97	20,97	19,49	21,45	21,39	21,29	21,87	21,12
Al	8,11	7,69	7,52	9,24	7,16	8,77	7,88	5,99	6,50
Fe	—	—	—	0,54	0,54	1,81	1,35	3,11	6,39
Fe, Mn	—	—	—	0,02	—	1,11	1,12	2,08	1,35
Mg, Ca	11,44	11,82	12,10	12,33	11,32	8,07	7,54	6,46	2,57
K, Na	2,05	1,49	1,16	1,47	1,80	1,80	1,48	1,45	1,39

1) Im geglühten Zustande.

Demnach ist das Sauerstoffverhältniss

	R	R	Si		R + R : Si
1a.	43,49	8,11	20,85	= 3,0 : 3 : 7,7	1 : 0,97
1b.	44,31	7,69	20,97	= 5,6 : 3 : 8,2	1 : 0,95
1c.	44,26	7,52	20,97	= 5,7 : 3 : 8,3	1 : 0,96
2.	43,82	9,78	19,49	= 4,2 : 3 : 6,0	1 : 0,83
3.	43,42	7,70	21,45	= 5,1 : 3 : 8,4	1 : 1,03
11.	40,98	7,58	21,39	= 4,3 : 3 : 8,5	1 : 1,16
13.	40,14	9,23	21,29	= 3,3 : 3 : 6,9	1 : 1,40
16b.	9,99	9,10	21,87	= 3,3 : 3 : 7,2	1 : 1,45
24.	5,31	12,89	21,42	= 1,2 : 3 : 5,0	1 : 1,18
25.	3,28	15,06	20,48	= 0,6 : 3 : 4,1	1 : 1,12

Nimmt man die Analyse No. 2 (Glimmer aus Prologyn, Delesse) aus, welche offenbar zu wenig Kieselsäure gegeben hat, so zeigen die übrigen mit solcher Evidenz, dass der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 1 ist, d. dass diese Magnesiaglimmer aus Singulosilikaten bestehen. Was das Verhältniss der beiden Glieder R^2Si und R^2Si^3 betrifft, so herrscht in wenig Uebereinstimmung.

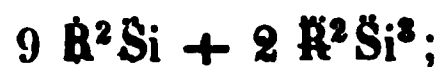
1b und 1c geben mit 6 : 3 : 9



1a und 3 mit 5 : 3 : 8 geben



2 und 11 mit 4,5 : 3 : 7½ geben



13 und 16b mit 3 : 3 : 6 geben



24 mit 1,5 : 3 : 4,5 giebt



25 mit 0,6 : 3 : 3,6 = 1 : 5 : 6 giebt



Nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Sauerstoffmengen der Bestandteile in den übrigen Glimmern.

	4.	5.	6.	7.	8.
Si	21,83	22,16	20,65	22,27	20,57
Al	7,49	6,09	7,47	2,84	8,10
Fe	1,48	2,37	2,49	3,18	1,62
Mg, Mn	10,39	10,63	10,03	9,94	9,54
K, Na	1,28	1,02	1,49	2,32	1,78

	9.	10.	12.			
a.	b.	c.	a.	b.		
Si	20,70	20,78	20,88	21,23	23,17	21,24
Al	7,00	7,54	8,91	7,06	8,89	9,03
Fe	2,30	2,25	2,39	3,90	1,47	3,30
Mg, Mn	9,47	8,61	8,90	8,80	8,35	7,69
K, Na	1,82	1,84	1,14	1,50	1,70	1,68

	14.	15.	16a.	17.	18.	20.	21.	22.
Si	22,33	19,94	20,78	20,69	24,75	23,07	22,38	22,13
Al, Cr	7,87	7,33	8,94	7,50	7,89	7,87	7,03	10,12
Fe	3,48	4,35	5,71	3,96	4,71	6,90	7,75	3,12
Mg, Ca, Mn	7,56	6,94	6,28	6,36	4,85	8,02	4,33	4,57
K, Na	1,75	1,94	0,95		1,53	0,69	0,99	4,43

Wenn man, ohne Rücksicht auf vorhandenes Eisenoxydul, nur unter-
nahme von Eisenoxyd, welches jedenfalls in vorwaltender Menge vor-
sein dürfte, den Sauerstoff der Basen und den der Säure vergleicht, so
man, dass mit Ausnahme einiger nicht sehr zuverlässiger Angaben, die
steglimmer Verbindungen von Singulosilikaten sind.⁴⁾

Sauerstoff von

R + R : Si	R + R : Si
4. 20,64 : 24,83	12a. 20,54 : 23,17
5. 20,11 : 22,16	12b. 21,70 : 21,24
6. 21,48 : 20,65	14. 20,66 : 22,33
7. 18,28 : 22,27	16a. 18,85 : 20,78
8. 21,04 : 20,57	19. 16,99 : 24,73 (?)
9a. 20,59 : 20,70	20. 20,48 : 23,07
9b. 20,24 : 20,78	21. 20,33 : 22,38
9c. 21,31 : 20,88	22. 19,24 : 22,13
10. 21,26 : 21,23	23. 22,52 : 19,20

Vorläufig, bis weitere Versuche entscheiden, darf man hiernach we-
nehmen, dass die Magnesiaglimmer Singulosilikate sind, der allge-
Formel



entsprechend.

Fassen wir das über die Constitution der Glimmer Angeführte zusammen
so wäre das Resultat der bisherigen Untersuchungen:

I. Kaliglimmer, Verbindungen von Trisilikaten und Singulosilikaten



II. Magnesiaglimmer, Verbindungen von Singulosilikaten,



C. Bromel: (6) Pogg. Ann. LV, 442. (7. 13) Bischof Geol. II, 4408. 4413. —
eisen: Kenngott Uebers. 1856—57. S. 86. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 2
Craw: Am. J. of Sc. II Ser. X, 320. — Delesse: (2) Ann. Chim. Phys. III Ser. X
369. (24) Ibid. XXV, 44. Ibid. V Ser. X, 519. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber.
März. — Illing: Giebel u. Heintz Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 1854. 339. — Kjö
J. f. pr. Chem. LXV, 487. (Bischofs Geol.) — v. Kobell: (9. 13. 14) Kasten. Arch.
29. (40) J. f. pr. Chem. XXXVI, 309. — Meitzendorff: Pogg. Ann. LVIII, 45
H. Rose. S. Kaliglimmer. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI, 29
Smith und Brush Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 44. — Svanberg: K. Vet. Ac. B
1839. 155. Berz. Jahresb. XX, 284.

4) Wären die Analysen genauer, als es Glimmeranalysen ihrer Natur nach sein
so liesse sich bei denen, wo der Sauerstoff der Basen grösser als der der Säure ist, die
der beiden Oxyde des Eisens berechnen. Dann müsste aber bei solchen, welche kein O
enthalten, der Sauerstoff der ersteren auch nie weniger betragen als der der Säure.

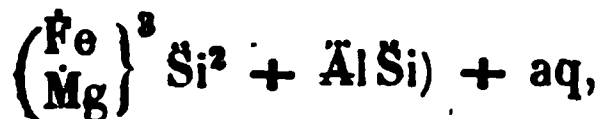
hang. Während die Mehrzahl der Magnesiaglimmer aus isomorphen von Kali-, Magnesia- und Eisenoxydulsilikaten besteht, scheinen diese, aus zwei dieser Grundverbindungen bestehend, vorzukommen.

Kamptit. Blättert sich beim Erhitzen sehr stark auf, wird braun und giebt Wasser, und sintert v. d. L. zu einer schwarzen Masse zusammen, schmilzt selbst an dünnen Kanten. Wird von Chlorwasserstoffsäure

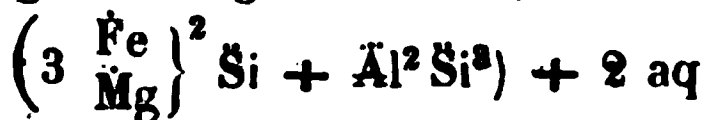
Enggott beschrieb dieses glimmer- oder chloritähnliche Mineral, welches er bei Pressburg, Ungarn, dunkelbraungrüne Blättchen bildet, deren $\rho = 2,73$ ist. Nach v. Hauer enthält es:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	38,13	19,80
Thonerde	21,60	10,09
Eisenoxydul	19,92	4,42
Manganoxydul	2,61	0,59
Magnesia	43,76 ¹⁾	5,50
Wasser	3,98	3,54
	<u>100.</u>	

Wenn kein Eisenoxyd vorhanden, so ist der Sauerstoff $= 6 : 3 : 3 : 1$, so dass das Mineral als



eine Verbindung von Singulosilikaten,



ausgedr. werden kann, in welchem Fall es ein wasserhaltiger, alkalifreier Glimmer wäre.

Enggott. Uebers. 1853. 58.

Pidomelan. Wird v. d. L. braun, und schmilzt zu einem schwarzen Email. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, wobei die abcheidende Kieselsäure die schuppige Form der Blättchen behält.

Nach A. Soltmann enthält dieses schwarze glimmerähnliche Mineral von Berg, Wermland in Schweden:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,40	19,42
Thonerde	11,60	5,42
Eisenoxyd	27,66	8,30
Eisenoxydul	12,43	2,76
Kalk, Magnesia	0,26	0,08
Kali	9,20	1,56
Wasser	0,60	
	<u>99,49</u>	

Sauerstoff von R : R : Si = 0,96 : 3 : 4,25 oder nahe = 1 : 3 : 4, woraus L. als

aus dem Verlust.



oder als eine Verbindung von Singulosilikaten,



zu betrachten wäre.

Sind 2 At. Thonerde gegen 3 At. Eisenoxyd, und 2 At. Eisenoxyd gegen 1 At. Kali vorhanden, so erfordert die Rechnung:

2 At. Kieselsäure	=	770	=	36,27
$\frac{1}{2}$ - Thonerde	=	257	=	12,10
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxyd	=	800	=	28,26
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	=	300	=	14,43
$\frac{1}{2}$ - Kali	=	496	=	9,24
		2123		100.

Hiernach könnte man den L. einen Kali-Eisenglimmer nennen.

Poggend. Ann. L, 664.

3. Gruppe des Turmalins.

Turmalla.

Eine ausgezeichnete Gruppe rhomboedrischer Doppelsilikate, geordnet nach physikalisch durch Hemimorphismus und Pyroelektricität gleich anordnet wie in chemischer Beziehung durch das Auftreten der Borsäure.

Die Turmaline sind schon von Vauquelin, Klaproth (1791), Bucholz (1811) analysirt worden, doch fanden erst später Lampadius (1818) die Borsäure in ihnen, Arfvedson und Gruner (1820) Lithion in einigen auf. Trotz der zahlreichen Analysen C. Gmelin's (1827) und einigen späteren Hermann's (1845) blieb die Kenntniss ihrer chemischen Zusammensetzung unsicher, theils wegen ihrer zahlreichen Bestandtheile, theils wegen der Schwierigkeit der Trennung derselben, theils wegen des meist fehlenden Nachweises über die Oxydationsstufen des Eisens. Eine von mir im Jahre 1841 publicirte Arbeit, welche die Analysen von 30 verschiedenen T. umfasst, wie ich glaube, das Faktische ihrer Zusammensetzung aufgeklärt, während ihre Constitution noch immer schwer zu deuten ist. Bei dieser Gelegenheit habe ich ihren Fluorgehalt auf, in Folge dessen sie ein eigenthümliches Verhalten der Hitze zeigen. In starker Rothglühhitze erleidet jeder T. einen beträchtlichen Gewichtsverlust, herrührend von dem Entweichen von Fluor, vielleicht auch von Fluorbor.¹⁾ Viele T. (die meisten Magnesia und Lithion haltenden) schwellen dabei zu sehr porösen Massen auf, andere (die Lithion haltenden) werden emailartig. Erst nach dieser Veränderung lässt sich der T. durch Fluorwasserstoffsäure zersetzen, während diese auf den unangewandelten T. sehr wenig einwirkt, andere Säuren aber noch weniger ihn an-

¹⁾ Hermann will hierbei ein Entweichen von Kohlensäure bemerkt haben. meiner Erfahrung ganz irrig ist.

²⁾ Nach Kobell wird das Pulver von T. von Schwefelsäure vor dem Schmelzen, nach demselben fast vollkommen zersetzt.

A. Lithionfreie Turmaline.

aune und scheinbar schwarze Turmaline. Je eisenreicher, um so sie v. d. L. unter starkem Aufblähen weisse oder gelbliche Mas- dann zu weissen, gelblichen oder grauen Schlacken schmelzen. und saurem schwefelsaurem Kali geben sie, gleich allen übr- ion der Borsäure.

I. Magnesia-Turmalin.¹⁾

braun bis schwarz, eisenarm.

eur, St. Lawrence Co., New-York. Braun, sp. G. = 3,049.

ikappel, Kärnthen. Gelbbraun, sp. G. = 3,035.

ck, Erzgebirge. Bräunlich- und röthlichgrün in feinen prismati- gregaten, sp. G. = 3,034.

New-Hampshire. Grosse schwarzbraune Krystalle, sp. G. = 3,068.

Connecticut. Desgleichen, sp. G. = 3,068.

l. Dünne braunschwarze Prismen, sp. G. = 3,054, von lebhaftem nus.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	2,28	2,10	2,51	2,50	2,38	2,50
säure	—	0,12	—	0,24	—	0,24
re	38,85	38,08	37,83	38,33	39,01	37,94
b)	8,25	9,39	8,88	9,86	9,04	8,58
	31,32	34,21	30,86	33,15	31,18	33,64
d	1,27	1,43	1,85	3,07	3,44	2,79
dul	—	—	—	0,12	0,98	0,37
	14,89	11,22	11,62	10,89	9,90	10,46
	1,60	0,61	0,88	0,77	1,81	0,98
	1,28	2,37	2,27	1,52	1,82	2,13
	0,26	0,47	0,30		0,44	0,37
ist	3,19	2,93	3,50	3,49	3,32	3,54

Sauerstoffverhältniss.

R : R : B : Si

1 = 6,67 : 15,00 : 5,67 : 20,48

2 = 5,26 : 16,40 : 6,45 : 19,78

3 = 5,44 : 15,86 : 6,10 : 19,65

4 = 4,91 : 16,40 : 6,78 : 19,91

5 = 5,15 : 15,59 : 6,21 : 20,27

6 = 5,07 : 16,55 : 5,90 : 19,71

lysen, welche nicht von mir herrühren, sind durch kleinere Schrift unter- Stellung in den einzelnen Abtheilungen ist zweifelhaft, da sie nicht berechnet

Unmöglichkeit direkter Bestimmung stets aus dem Verlust berechnet.

II. Magnesia-Eisen-Turmalin.

Scheinbar schwarz, von mittlerem Magnesia- und Eisengehalt. Gibt dem Aufschwellen eine weisse, graue, gelbliche, grünliche oder blaue Schlacke.

1. Kåringbricka, Westmanland in Schweden. Schwarz. C. Gmelin.
2. Grönland. Derselbe.
3. Godhaab, Grönland. Sp. G. = 3,072. Dichroismus.
4. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Sehr dünne Prismen, dunkel durchscheinend, sp. G. = 3,043.
5. St. Gotthardt. a) Schwarzer. Bucholz. b) Dunkelbrauner. C. Gmelin. c) Dünne Prismen, braun durchscheinend, sp. G. = 3,055.
6. Havredal bei Kragerø, Norwegen. Sp. G. = 3,107.
7. Ramfossen bei Snarum, Norwegen. Sp. G. = 3,145.
8. Haddam, Connecticut. a) In Quarz eingewachsen, sp. G. = 3,136. b) In gelblichem Quarz und von Chrysoberyll begleitet, scheinbar etwas zertrümmert mit Höhlungen voll Glimmer, sp. G. = 3,132.
9. Unity, New-Hampshire. Sehr frisch, sp. G. = 3,192.
10. Gornoschit bei Katharinenburg, Ural. Grosse schwarze Krystalle, grünlich schwarz durchscheinend. Hermann.
11. Totschilnaja Gora. Kugelig gruppirte grüne Nadeln. Derselbe.

Hierher gehört wahrscheinlich auch ein schwarzer T. von Macgregor & M. Rosa, worin Le Play 43,28 (44,4) Kieselsäure, 5,72 Borsäure, 26,36 Thonerde, 11,96 Eisenoxydul, 6,96 Magnesia, 0,5 Kalk, 2,32 Kali und 0,6 Wasser anzieht.

	1.	2.	3.	4.	a.	b.	c.
Fluor			2,23	2,36			2,33
Phosphorsäure			0,11	0,20			0,21
Kieselsäure	37,65	38,79	37,70	38,45	38,50	37,81	38,00
Borsäure	5,72 ¹⁾	7,15 ²⁾	7,36	8,48			8,99
Thonerde	33,46	37,19	34,53	34,56	33,75	31,61	32,38
Eisenoxyd }	9,38	5,81	4,63	3,31	8,00	8,88	6,36
Eisenoxydul }			0,25	0,09 ⁴⁾			1,51
Magnesia	10,98	5,88	9,51	9,11	6,08	5,99	7,37
Kalk	0,25	—	1,25	0,71	0,25	0,98	1,31
Natron }	2,53	3,43	2,00	2,00	—	—	1,13
Kali }		0,22	0,43	0,73	1,66 ⁵⁾	1,90 ⁶⁾	0,28
Glühverlust	0,03 ²⁾	1,86	3,11	3,30	1,50	0,24 ²⁾	3,25

1) Direkt 3,83 gefunden.

2) In schwacher Hitze.

3) Direkt 3,63.

4) Manganoxydul.

5) Verlust 12,26 p. C.

6) Gefunden 4,18 Borsäure. Verlust 9,11 p. C.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
			a.	b.		
	2,10	1,71	1,78	1,95	1,59	2,50 ¹⁾
ssäure	0,08	0,11	—	—	—	—
re	37,11	37,22	37,50	36,55	36,29	39,00
	8,78	8,70	7,94	4,87	6,94	10,73
	31,26	29,70	30,87	32,46	30,44	30,65
d.	7,57	11,45	8,34	11,08	13,08	1,58
dul	0,77	0,86	1,06	0,50	2,38	6,10
	9,43	7,94	8,60	8,51	6,32	9,44
	0,80	0,65	1,61	1,80	1,02	—
	1,78	1,13	1,60	2,28	1,94	—
	0,32	0,53	0,73	—	—	—
ist	2,93	2,39	2,49	2,72	2,22	—

Sauerstoffverhältniss.

R : R : B : Si

3.	4,72	17,51	5,06	19,59
4.	4,41	17,16	5,83	19,98
5c.	3,96	16,98	6,19	19,74
6.	4,60	16,87	6,04	19,28
7.	3,87	17,30	5,98	19,34
8a.	4,60	16,90	5,46	19,48
8b.	4,54	18,48	3,35	19,00
9.	3,95	18,13	4,77	18,85

III. Eisen - Turmalin.

warze T. mit dem Maximum von Eisen und wenig Magnesia. Geben
1 Aufschwellen in der Hitze braune oder schwarze Schlacken.

essart. Klaproth.

enstock, Sachsen. a) Klaproth. b) C. Gmelin.

vey - Tracy, Devonshire. Röthlichbraun durchscheinend. a) C. Gme-
1. b) sp. G. = 3,205.

enstein bei Zwiesel, Baiern. C. Gmelin.

rsinsk, Ural. Braun; schmilzt zu einer weissen Schlacke. Hermann.

baschka bei Mursinsk. Schwarz, von Dichroismus, sp. G. = 3,227.

nenberg bei Andreasberg am Harz. a) Dumenil. b) Sp. G. = 3,243
r schwerste T.).

rschaft Saar, Böhmen. Sp. G. = 3,181.

ugenbielau, Schlesien. Nicht ganz frisch, sp. G. = 3,152.

mmau, Böhmen. Sp. G. = 3,135.

hlensäure.

omoxyd.

rin 0,90 Manganoxydul.

bion.

	1.	2.	3.	4.	5.
	a.	b.	a.	b.	
Fluor				1,49	1,65 ¹⁾
Phosphorsäure				0,42	—
Kieselsäure	36,50	36,75	36,06	35,20	37,00
Borsäure			4,89 ²⁾	4,44 ³⁾	7,66
Thonerde	34,00	34,50	33,93	35,50	33,09
Eisenoxyd			—	17,86	9,33
Eisenoxydul	23,50	24,00	23,50	—	6,19
Magnesia	1,25	0,25	—	1,13 ⁴⁾	2,58
Kalk	—	—	0,86	0,55	0,50
Natron	—	—	—	2,09	1,39
Kali	5,50	6,00	3,17	—	0,65
Glühverlust		0,45		2,09	
		(104,54)			

	7.	8.	9.	10.
	a.	b.		
Fluor		1,64	1,30	1,43
Phosphorsäure		0,42	—	—
Kieselsäure	33,25	36,54	36,82	37,24
Borsäure	2,64 ¹⁾	7,62 ²⁾	8,70	7,62
Thonerde	32,64	32,92	35,50	33,97
Eisenoxyd		8,13	6,57	10,77
Eisenoxydul	21,45	9,62 ³⁾	7,68	1,95
Magnesia	1,92 ⁴⁾	0,78	1,55	3,65
Kalk	—	0,72	0,84	0,62
Natron	2,70	1,36	0,98	1,93
Kali	—	0,58	0,09	0,82
Glühverlust		2,34	4,82	2,00

Sauerstoffverhältniss.

	R	K	B	Si
3 b.	2,98	48,25	5,27	19,22
6.	3,18	48,34	5,50	18,57
7 b.	3,08	47,84	5,24	18,97
8.	2,80	48,55	5,98	19,18
9.	2,66	49,09	5,24	19,35
10.	2,35	48,98	5,54	19,97

B. Lithion - Turmaline.

Blaue, grüne, rothe und farblose Turmaline.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) Direkt. | 2) Worin 0,42, resp. 1,39 Manganoxyd. |
| 3) Kohlensäure. | 4) Worin 2,5 Manganoxydul. |
| 5) Lithion. | |
| 6) Worin 0,45 Manganooxyd. | |
| 7) A. Stromeyer hat später durch direkte Bestimmung 3,47 und 3,36 p.C. erhalten. | |
| 8) Worin 0,44 Manganooxydul. | |

IV. Eisen - Mangan - Turmalin.

oder blaue und grüne Turmaline.

teren schmelzen v. d. L., jedoch schwer und mit schwachem An-
a grauen oder bräunlichen Schlacken, und sintern im Ofenfeuer
nkelbraunen Massen; die grünen werden v. d. L. weiss, opak,
n sehr dünnen Kanten zu einem feinbläsigen Email, und geben im
lanähnliche Massen ohne Schmelzung; nur der grüne T. aus Brasi-
r von Chesterfield bläht sich v. d. L. auf, giebt theilweise eine
schlacke, theilweise eine ungeschmolzene violettgrüne Masse, sintert
erk, wird undurchsichtig und bräunlich.

halten Eisen und Mangan, sehr wenig Magnesia. Den Gehalt an Li-
ch bei No. 3 und 4 nicht sicher constatiren können.

nd. Gruner.

chweden. Blau. Arfvedson.

lsk bei Mursinsk, Ural. Scheinbar schwarz, blau durchscheinend,
= 3,162.

Kleine scheinbar schwarze Krystalle, röthlich violet durchscheinend,
= 2,942.

Grün, oft an einem Ende röthlich oder schwärzlich, sp. G. = 3,112.

Maine. Grün, den Kern von rothem T. bildend, sp. G. = 3,069.

en. Grün. a) C. Gmelin. b) Sp. G. = 3,107.

rfield, Massachusets. Grün. a) C. Gmelin. b) Dunkelgrün, in
T. liegend, oder von diesem umgeben, sp. G. = 3,108.

	1.	2.	3.	4.	5.
			1,75	2,00	2,35
phorsäure			0,06	—	—
lsäure	41	40,30	38,30	36,71	38,19
lure	9	1,10 ²⁾	6,32	6,49	7,39
erde	32	40,50	36,17	36,00	39,16
anoxyd	1	1,50	3,71	6,14	4,74
ioxyd	5	4,85	6,35	7,14	3,14
ioxydul	—	—	3,84	?	?
esia	3	—	0,53	2,30	1,00
	—	—	0,27	0,80	0,84
on	—	—	2,37	2,04	2,40
on	5	4,30	?	?	0,74
	— ¹⁾	—	0,33	0,38	0,34
verlust		3,60 ³⁾	2,44	nicht best. ⁴⁾	3,28

4 p. C.

8,85 p. C.

angel an Material konnten mehre Bestimmungen nicht gemacht werden, auch
haltenen z. Th. von einander ab, und sind die einzelnen Krystalle wahrschein-
zusammengesetzt.

	6.	7.	8.
	a.	b	b
Fluor	2,00	2,09	2,40
Kieselsäure	38,47	38,46	40,26
Borsäure	7,54	4,59	7,79
Thonerde	40,93	40,60	38,00
Manganoxyd	1,73	2,14	0,90
Eisenoxyd	3,08	5,13	2,61
Eisenoxydul	?	2,00	3,80
Magnesia	1,24	—	0,80
Kalk	0,88	—	0,84
Natron	2,36	—	2,09
Lithion	1,47	—	0,20
Kali	2,36	3,59 ²⁾	0,61
Glühverlust	nicht best. ¹⁾	2,92	0,78 ³⁾ 2,94.

Sauerstoffverhältniss.

	R	R	B	Si
3.	2,17	49,34	4,48	49,90 ⁴⁾
4.	2,20	20,04	4,79	49,07 ⁵⁾
5.	2,26	49,80	5,08	49,84 ⁶⁾
6.	2,53	20,43	5,29	20,00 ⁷⁾
7b.	2,36	49,74	4,96	20,03
8b.	2,43	48,79	5,35	20,92

V. Mangan-Turmalin.

Rothe und farblose Turmaline. Eisenfrei, manganhaltig V. d. L. sich aufblättern, weiss und undurchsichtig werdend. Im Tiegel oben weilen mit schwachem Zusammensintern.

1. Elba. Farblos. Hermann.

2. Elba. Blassroth, sp. G. = 3,022.

3. Paris, Maine. Dunkler roth, sp. G. = 3,049. Mit dem grünen (IV. 6) wachsen.

4. Perm, Ural. Roth. C. Gmelin.

5. Sarapulsk bei Mursinsk. Grosse rosenrothe Krystalle. Hermann.

6. Schaitansk bei Mursinsk. Kleine Krystallfragmente und strahlige Aggregate von intensiv rother Farbe, sp. G. = 3,082.

7. Rozena, Mähren. Roth, undurchsichtig, nicht sehr hart, und wahrlich etwas zersetzt, mit Lepidolith verwachsen. a) C. Gmelin. ρ = 2,998.

1) Wegen Mangel an Substanz.

2) Verlust 3 p C. Nach Breitbaupl wären 7a und 8a von C. Gmelin verworfen worden.

3) Borsäure direkt bestimmt; Verlust 1,67 p C.

4) Wenn 1,80 Mn und 1,72 Mn angenommen werden

5) Desgl. 3,43 und 2,23.

6) Desgl. 1,94 und 2,54.

7) Wenn das Mangan als 1,55 Mn vorhanden ist.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
						a.	b.
1,66 ¹⁾	2,44	2,58			2,47		2,70
—	0,10	0,27			0,27		0,22
42,88	39,27	38,33	39,37	39,70	38,37	42,13	41,16
5,34	7,87	9,00	4,18	6,65	7,41	5,74	8,56
44,09	44,41	43,15	44,00	40,29	43,97	36,43	44,83
0,27 ²⁾	0,64	1,12	5,02	2,30 ²⁾	2,60	6,32	0,97
0,45	0,78	1,02	—	0,16	1,62	—	0,61
—	—	—	—	—	0,62	1,20	—
3,12	2,00	2,60	—	7,88	4,97	—	1,37
2,19	1,22	1,17	2,52	3,02	0,48	2,04	0,44
—	1,30	0,68	1,29	—	0,21	2,41	2,17
	3,37	3,61	1,58 ³⁾		3,45	1,31 ⁴⁾	3,76

Sauerstoffverhältniss.

R : R̄ : B̄ : Si

2. 1,70 : 20,93 : 5,41 : 20,40

3. 1,84 : 20,49 : 6,19 : 19,94

6. 1,64 : 21,31 : 5,09 : 19,94

7b. 1,19 : 19,83 : 5,88 : 21,38

niger schwierig als die Ausführung der Analysen ist ihre Berechnung. Versuch, eine Ansicht über die Constitution der Turmaline zu ge-

hört das Fluor betrifft, so bleibt dasselbe von der Berechnung unberührt, wenn man der beim Glimmer u. s. w. entwickelten Annahme folgt. Seine bei den einzelnen Analysen angeführte Menge ist überhaupt nicht der direkter Bestimmung, die kaum möglich sein würde, sondern nur eine Annahme, dass der Glühverlust aus Fluorkiesel besteht, dem 71,66 p. C. entsprechen.

Phosphorsäure, die nicht immer sich nachweisen lässt, muss in einer geringen Menge vorläufig bei Seite lassen.

Die Bestimmung beider Oxyde des Eisens, so sorgfältig sie auch wurde, ist gewiss nicht immer richtig ausgefallen. In den grünen Turmalinen noch Mangan in wesentlicher Menge hinzu, so dass man über die Oxidationsstufen im Zweifel bleibt. Ist es, wie in den rothen T., nicht der Fall, so darf man es wohl als Oxyd voraussetzen.

Die Phosphorsäure ist stets aus dem Verlust berechnet, daher ihr alle etwaige Menge bei den übrigen Bestandtheilen zufallen. Dennoch glaube ich, dass die immer 7—9 p. C. ausmacht, ziemlich richtig sei, wofür der früherer Versuch A. Stromeyer's, sie in dem T. von Andreasberg direkt zu bestimmen, spricht.

Säure.
2,42 p. C.

2) Oxydul.

3) Verlust 2,04 p. C.

Auch die Menge der Kieselsäure bewegt sich innerhalb enger Grenzen, so dass der Sauerstoff der Borsäure und der Kieselsäure = 1,3,3 ist, wenn man das Mittel aller Analysen nimmt, aber bei einzelnen von 1:3 bis 4:4 schwankt.

Es entsteht nun die Frage, ob die Borsäure gleich der Kieselsäure elektro-negativ sei, oder ob sie als Basis auftrete, und vielleicht den Sesquioxiden zuzurechnen sei.

Wenn man in der Kieselsäure 3 At. Sauerstoff annimmt, so hat die Idee der Isomorphie von Silikaten und Boraten keine Schwierigkeit. Da zur Zeit, als ich meine Arbeit ausführte, jene Annahme noch die herrschende war, so mag es erlaubt sein, hier zunächst die darauf gegründete Berechnung meiner Analysen zu geben.

A.

Sauerstoffproportionen, wenn $\text{Si} + \text{B} = \text{R}$ sind.

R : R : R			R : R : R		
I. 1.	4,13	3 : 5,17	II. 3.	4,08	4 : 5,6
2.	0,96	3 : 4,80	4.	4,02	4 : 6,0
3.	1,03	3 : 4,87	5c.	4,93	4 : 6,4
4.	0,90	3 : 4,90	6.	1,09	4 : 6,0
5.	1,00	3 : 5,09	7.	0,90	4 : 5,8
6.	0,92	3 : 4,70	8a.	4,10	4 : 6,0
			8b.	0,98	4 : 4,8
			9.	0,87	4 : 5,2 (1 : 4,5 : 6)

R : R : R		
III. 3b.	0,98	6 : 8,0
6.	1,04	6 : 7,9
7b.	1,04	6 : 8,4
8.	0,90	6 : 8,4
9.	0,84	6 : 7,7
10.	0,74	6 : 8,0 (1 : 8 : 10,8).

B.

R : R : R			Oder, wenn allein Mn vorhanden ist.		
IV. 3.	4,00	9 : 11,2		4,08	12 : 14,6
4.	0,98	9 : 10,8		0,98	12 : 13,5
5.	1,03	9 : 11,3		0,98	12 : 14,4
6.	1,03	9 : 11,3			
7b.	1,08	9 : 11,4			
8b.	1,02	9 : 12,6			

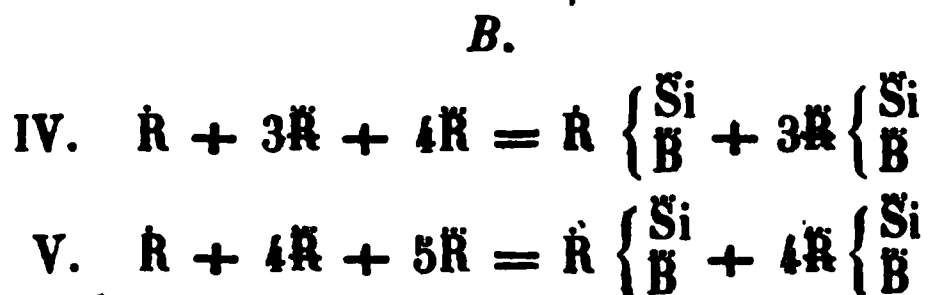
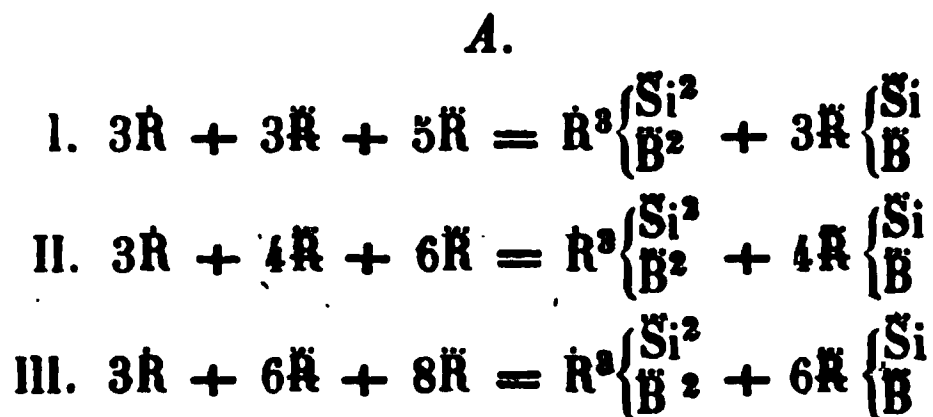
Mit Mn.

V. 2.	4,06	12 : 14,9	oder	0,97	12 : 15,2
3.	0,91	9 : 11,7		4,06	12 : 15,3
6.	0,93	9 : 11,0		0,94	12 : 14,4
7b.	1,07	15 : 21,4		0,90	15 : 20,6

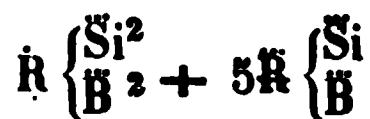
ernach habe ich folgende Verhältnisse angenommen:

A.			B.		
I.	4	: 3 : 5	IV.	4	: 9 : 12
II.	4	: 4 : 6	V.	4	: 12 : 15
III.	4	: 6 : 8			

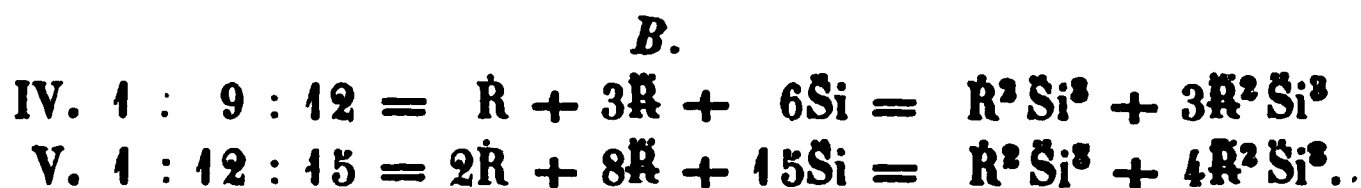
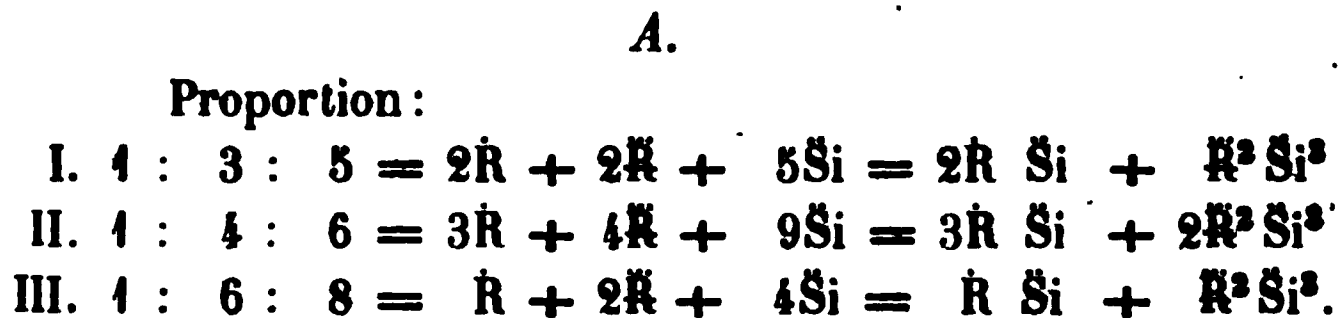
Die Zusammensetzung und die Constitution der fünf Abtheilungen wird nach:



ngemäss würden die T. Verbindungen von 1 At. der Bi- oder Trisilikate (Borate) von Monoxyden mit 3, 4 oder 6 At. der Singulosilikate (Borate) von sesquioxyden sein. Der T. von Rozena (B. V. 7) ist sicherlich nicht unverändert, er wäre sonst



Nachdem aber die Annahme von 2 At. Sauerstoff in der Kieselsäure grössere Wahrscheinlichkeit erlangt hat, wird es viel schwerer, die T. in dieser Weise zu deuten. Fassen wir vorläufig beide Säuren unter Si zusammen, so haben die Sauerstoffproportionen, wie sie oben angenommen wurden, folgende Ausdrücke:



Man kann also die T. lediglich als Silikate auf, so lassen sie sich auch in diesem Sinne als Verbindungen von Singulo-, Bi- und Trisilikaten denken. Indessen haben in jedem Fall die Constitution von IV und V Anstoss erregen, da die Verbindung zweier so extremer Glieder nicht recht naturgemäss erscheint. Er-

laubt man sich aber eine kleine Aenderung in den Sauerstoffproportionen werden alle Formeln übereinstimmend.



Es sind dann lauter Verbindungen von m At. Bisilikat und n At. Singulat

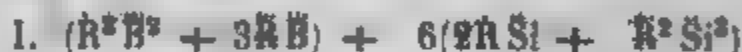


wo in

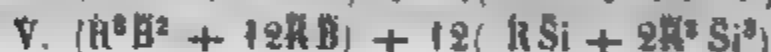
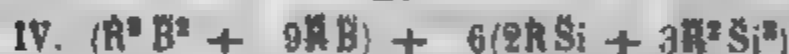
I. $m = 2$	$n = 1$	IV. $m = 2$	$n = 3$
II. 3	2	V. 1	2
III. 1	1		

ist. Nun muss man sich ein solches Doppelsilikat in isomorpher Mischung einem Doppelborat denken, in welchem das nämliche Sauerstoffverhältnis waltet. Ist nun in allen T. 1 At. Borsäure gegen 6 At. Kieselsäure anzunehmen, so würde ihre Constitution durch folgende Formeln auszudrücken sein:

A.



B.



Oder die allgemeine Turmalinformel wäre



Man bemerkt sogleich, dass das Silikat der Turmaline zugleich dasjenige der Kaliglimmer ist, und dass gleiche Zusammensetzung findet bei dem

Turmalin III und dem Kaliglimmer a

„ IV „ „ „ b

Wenn sich in Zukunft auch die übrigen entsprechenden Glieder finden so wird man wohl in den Turmalinen und Glimmern heteromorphe Verbindungen erkennen, deren Verschiedenheit durch das Eintreten der Borsäure und ungleiche Menge der Fluorverbindung bedingt ist.

Isomorphie zeigt sich demnach bei der Turmalinmischung:

- 1) Bei stöchiometrisch gleichen Verbindungen $RSi = MgSi, FeSi, NaSi, KSi$; bei $R^2Si^2 = Al^2Si^2, Fe^2Si^2, Mn^2Si^2$; bei den Boraten; in denen, welche analog diesen Sauerstoffsalzen zusammengesetzt zu sein sind.
- 2) In der Zahl der Atome beider Silikate oder Borate, d. h. in den Gr. n und n' .
- 3) In dem Borat und Silikat überhaupt.
- 4) In der Zahl der Atome beider, d. h. in der Grösse m .

Begreiflich würde die Constitution der T. viel einfacher werden, wenn auch Borsäure 2 At. Sauerstoff enthielte, wie Hermann angenommen hat. Allerdings die dafür angegebenen Thatsachen beweisen nichts, und es spricht überhaupt sehr viel gegen eine solche Ansicht.

Wenn man sich bemüht, die Constitution der T. aufzusuchen und durch möglichst einfache Formeln auszudrücken, so darf eine andere Betrachtungsweise hier nicht übergangen werden, die nämlich, dass die Borsäure als Vertreter der Sesquioxyde, mithin als Basis vorhanden sei. Kennott und Naumann haben in der That meine Analysen in dieser Art zu deuten versucht. Ohne hier die Gründe zu entwickeln, die für diese Annahme sprechen könnten, stellen wir die Sauerstoffverhältnisse der einzelnen T. zusammen, so dass \bar{R} die Summe des Sauerstoffs von \bar{R} und \bar{B} ist.

A.

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}
I.	1,0	3	3,0
2.	0,7	3	2,7
3.	0,8	3	2,7
4.	0,6	3	2,7
5.	0,7	3	2,8
6.	0,7	3	2,7
Mittel	0,7	3	2,7

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}
II. 3.	0,6	3	2,7
4.	0,6	3	2,7
5 c.	0,5	3	2,5
6.	0,6	3	2,5
7.	0,5	3	2,5
8 a.	0,6	3	2,6
8 b.	0,6	3	2,7
9.	0,5	3	2,4
Mittel	0,5	3	2,5

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}
III. 3 b.	0,4	3	2,4
6.	0,4	3	2,34
7 b.	0,4	3	2,47
8.	0,3	3	2,35
9.	0,3	3	2,4
10.	0,3	3	2,45
Mittel	0,35	3	2,4

B.

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}
IV. 3.	0,27	3	2,5
4.	0,27	3	2,3
5.	0,28	3	2,4
6.	0,30	3	2,36
7 b.	0,29	3	2,4
8 b.	0,26	3	2,6
Mittel	0,28	3	2,4

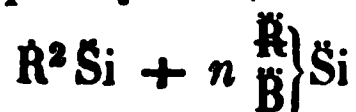
	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}
V. 2.	0,2	3	2,3
3.	0,2	3	2,2
6.	0,18	3	2,27
7 b.	0,14	3	2,5
Mittel	0,18	3	2,3

Nach kann man annehmen:

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}
I.	0,66	3	2,66
II.	0,5	3	2,5
III.	0,33	3	2,33
IV.	0,25	3	2,25
V.	0,20	3	2,2

$$\begin{aligned}
 \text{I. } 0,66 : 3 : 2,66 &= 2\bar{R} + 3\bar{R} + 4\bar{Si} = \bar{R}^2\bar{Si} + 3\bar{R}\bar{Si} \\
 \text{II. } 0,5 : 3 : 2,5 &= 2\bar{R} + 4\bar{R} + 5\bar{Si} = \bar{R}^2\bar{Si} + 4\bar{R}\bar{Si} \\
 \text{III. } 0,33 : 3 : 2,33 &= 2\bar{R} + 6\bar{R} + 7\bar{Si} = \bar{R}^2\bar{Si} + 6\bar{R}\bar{Si} \\
 \text{IV. } 0,25 : 3 : 2,25 &= 2\bar{R} + 8\bar{R} + 9\bar{Si} = \bar{R}^2\bar{Si} + 8\bar{R}\bar{Si} \\
 \text{V. } 0,20 : 3 : 2,2 &= 2\bar{R} + 10\bar{R} + 11\bar{Si} = \bar{R}^2\bar{Si} + 10\bar{R}\bar{Si}
 \end{aligned}$$

Durch erhält man folglich sehr einfache Ausdrücke. Die T. sind Verbindungen von 1 At. halbkieselsauren Monoxyden (Singulosilikaten) und von n At. halbkieselsauren Sesquioxyden (Borsäure); ihre allgemeinste Formel ist:



Die Vorstellung ist die einfachste unter allen, die man von der Constitution der T. haben kann.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchungen hatte ich schon darauf aufmerksam gemacht, dass die Summe des Sauerstoffs sämtlicher Basen und der Borsäure sich zum S. der Kieselsäure immer nahe $= 4 : 3$ verhalte, insofern die Extreme $3,8 : 3$ und $4,3 : 3$ waren. Nach den obigen Formeln ist dies Verhältniss in

$$\begin{array}{lll} \text{I.} = 4,4 : 3 & \text{III.} = 4,3 : 3 & \text{V.} = 4,36 : 3. \\ \text{II.} = 4,2 : 3 & \text{IV.} = 4,33 : 3 & \end{array}$$

Naumann, welcher gleichfalls die Borsäure als Basis betrachtet, glaubt, dass das eben erwähnte Verhältniss von $4 : 3$ constant und noch genauer sich ergebe, wenn man das Fluor lediglich als Fluorkiesel vorhanden sich denkt, und das Sauerstoffq. des Fluors dem S. der Kieselsäure hinzufügt. Wird als allgemeine Formel der T.



gewählt, so muss dann $m = 8 - 3n$ sein. Wird $n = 2$ oder $= 1$, so folgen daraus die speciellen Formeln



welche nach Naumann die beiden Grundmischungen repräsentiren, aus deren Vereinigung in verschiedenen Verhältnissen die einzelnen T. hervorgehen.

Naumann's Ansicht kann ich in Betreff des Fluors nicht theilen, auch führt sie zu einer minder einfachen Auffassung der Turmalinconstitution, als Annahme von Singulo- und Bisilikaten, während die vorher entwickelte nur die ersteren voraussetzt.

In allen diesen Fällen schwindet aber jene Analogie der T. und der Glimmer, die oben berührt wurde, denn die Sauerstoffproportionen $R : R \text{Si}$ sind:

	Glimmer.		Turmalin.
Lithionglimmer	4 : 3 : 6	I.	4 : 4½ : 4
	4 : 4½ : 7½	II.	4 : 6 : 5
Kaliglimmer	4 : 6 : 8 oder 9	III.	4 : 9 : 7
	4 : 9 : 11 „ 12	IV.	4 : 12 : 9
	4 : 12 : 14 „ 15	V.	4 : 15 : 11

Ein schwarzer T., von unbekanntem Fundort, und der mit ihm verwachsene und gewiss aus ihm entstandene weisse Glimmer enthielten nach wegen Mangel an Material nicht ganz vollständigen Versuchen:

	Turmalin.	Glimmer. ¹⁾
	Sp. G. = 3,057	Sp. G. = 2,834
Kieselsäure	36,70	48,78
Thonerde	35,35	32,36
Eisenoxyd	11,25	3,06
Magnesia	4,56	1,28
Kalk	0,75	0,29
Kali		10,25
Natron	} (11,09)	1,55
Borsäure		—
Fluor		?
Wasser	0,30	2,43
	100.	100.

¹⁾ Ist derselbe, welcher in dem Art. Glimmer (a. 8) bereits aufgeführt ist.

e. von mir gefundenen 5 Abtheilungen sind auch durch die Dichtigkeit
the begründet. Denn das mittlere sp. G. der Glieder ist:

I. 3,05	IV. 3,08
II. 3,44	V. 3,04
III. 3,49	

ischen Verhältnisse, namentlich der Pleochroismus, stehen wohl auch in
ung zu der chemischen Zusammensetzung (S. meine Abhandlung).

Feijaó. In dem diamantführenden Sande Brasiliens ist nächst dem Quarz
warzes Mineral herrschend, welches man Feijaó nennt. Es hat ein sp. G.
32, bläht sich v. d. L. auf, schmilzt zu einer braunschwarzen Schlacke,
ird nicht von Säuren, auch nicht von Fluorwasserstoff, angegriffen. Da-
fand darin:

	a.	b. Von Chapada de Bahia	c. Aus Ober- Paraguay.
Titansäure	0,60	1,57	1,96
Kieselsäure	35,72	34,58	35,04
Borsäure	(10,44)	(7,32)	(6,76)
Thonerde	26,75	32,17	36,54
Eisenoxydul	16,82	10,53	9,76
Magnesia	3,65	7,31	4,37
Kalk	—	—	0,22
Natron	3,86	2,84	1,92
Glühverlust	2,46	3,68	3,46
	400.	400.	400.

also Turmalin, in welchem vielleicht die Titansäure wesentlich; und ein
ter von Kieselsäure ist.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 444. — Bernhardt: Ebendas. VI, 242. — Ber-
lius: Ebendas. XXII, 447. — Breithaupt: Ebendas. LV, 285. — Bucholz: Eben-
s. III, 25. — Damour: Lieb. Jahresb. 1853, 930. 1857, 653. — Dumenil: Kastn.
ch. XI, 485. — C. Gmelin: Schwgg. J. XXXI, 299. XXXVIII, 544. Pogg. Ann. IX,
1. — Gruner: Gilb. Ann. LXV, 209. 323. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXV,
1. — Kenngott: Wien. Akad. Berichte 1854. Januar. — Klaproth: Beitr. I, 27.
V, 444. — Le Play: Ann. Chim. Phys. XLII, 270. Schwgg. J. LIX, 71. — Nau-
mann: J. f. pr. Chem. LVI, 385. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXX, 449.
XXI, 4. — Seubert: Berz. Jahresb. IV, 458. — A. Stromeyer: Ann. Chem.
arm. C, 88. — Vauquelin: Ann. Chim. LXXXVIII, 405. — Vogel: Schwgg. J.
III, 482.

Nebenreihe.

Axinit.

schmilzt v. d. L. leicht unter Aufblähen zu einem glänzenden dunkelgrü-
nase; mit den Flüssen giebt er die Reaktionen des Eisens und Mangans;
urem schwefelsaurem Kali und Flussspath färbt er die Flamme grün.
on Säuren wird er kaum angegriffen; das Pulver des zuvor geschmolze-

nen A. wird jedoch leicht zersetzt, und bildet mit Chlorwasserstoffsaure Gallerte.

Ältere Analysen rühren von Klaproth, Vauquelin und Hisinger. Vogel entdeckte den Gehalt an Borsäure, der durch eine Analyse Wiegmann's bestätigt wurde, und ich habe später die Zusammensetzung des Minerals durch mehrfache Analysen festzustellen gesucht.

1. Oisans im Dauphiné. a) Klaproth. b) Vauquelin. c) Rammelsberg.
2. Treseburg im Harz. a) Wiegmann. b) Rammelsberg.
3. Berkutzkaja Gora bei Minsk im Ural. Rammelsberg.
4. Grundsjögrube bei Filipstad in Wänerland. Hisinger.

	a.	b.	c.
Borsäure			4,50 ¹⁾
Kieselsäure	50,50	44	44,57
Thonerde	46,00	48	46,37
Eisenoxyd	9,50	14	9,67
Manganoxyd	5,25	4	2,91
Kalk	17,00	19	20,49
Magnesia	—	—	4,73
Kali	0,25	—	0,11
	98,50	99	99,05

	a.	b.	a.	d.
Borsäure	2,00	(6,63)	(5,82)	(1,11)
Kieselsäure	45,00	43,73	43,72	41,50
Thonerde	49,00	45,66	46,92	43,56
Eisenoxyd	12,25	11,94	10,21	7,36
Manganoxyd	9,00	4,37	4,46	10,00
Kalk	12,50	18,90	19,96	25,84
Magnesia	0,25	1,77	2,24	—
	100.	100.	100.	Flücht. Stoffe 0,30
				100.

4c ist das Mittel mehrerer Analysen, bei denen die direkte Bestimmung der Borsäure versucht wurde. Das sp. G. dieses Axinites fand ich = 3,295, nach dem Schmelzen 2,812.

Der Axinit enthält das Eisen, nach meinen Versuchen, nur als Oxyd. Wenn das Mangan, der Farbe des Minerals gemäss, gleichfalls als Oxyd vorausgesetzt werden darf, so könnten die 2,91 p. C. desselben in 4c 2,65 p. C. Eisenoxyd beim Auflösen in Oxyd verwandeln. Dieser Axinit könnte daher höchstens 2,65 p. C. Eisenoxydul ursprünglich enthalten, was sich aber natürlich durch Versuche nicht nachweisen lässt.

Wenn in meinen Analysen 2b und 3 dieselbe mittlere Menge Borsäure wie in 4c angenommen wird, so sind die Sauerstoffmengen von

1) Neuerlich von A. Stromeyer direkt = 4,24 p. C. bestimmt.

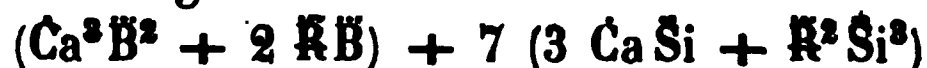
$$\begin{array}{l}
 \text{R} : \text{R} : \text{Si} : \text{B} \\
 c = 6,43 : 44,42 : 22,62 : 3,09 \\
 b = 6,08 : 44,30 : 22,70 : 3,09 \\
 a = 6,55 : 44,34 : 22,70 : 3,09 \\
 d = 6,35 : 44,34 : 22,67 : 3,09
 \end{array}$$

Borsäure als isomorph mit der Kieselsäure genommen, so ist der
 $\text{R} : \text{R} : \text{Si} + \text{B} = 6,35 : 44,34 : 25,76, = 1 : 1,94 : 4,06$, d. h.
 $: 2 : 4$.

fache Verhältniss lässt den A. als eine Verbindung von 3 At.
 Thonerde (Fe , Mn) und 6 At. Kieselsäure (B) betrachten, oder
 1 At. und 1 At. Singulosilikat,



Kieselsäure durch Borsäure derartig ersetzt ist, dass das Ganze
 die Mischung

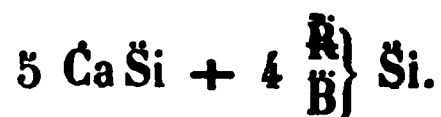


in diesem Ausdruck ist in der allgemeinen Turmalin-formel enthalten.

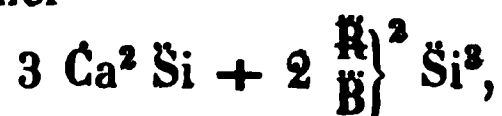
da die Borsäure im Axinit elektropositiv, wofür allerdings einige
 Gründe sind, so kann man sie den Sesquioxiden hinzurechnen, wodurch
 das Verhältniss von $\text{R} : \text{R}$, $\text{B} : \text{Si} = 6,35 : 44,43 : 22,67 = 1 : 2,27 :$
 wenn man dies in $1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ verändern, so erhält man die Formel



man wählt das Verhältniss $5 : 12 : 18 = 1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$, und die



ist aber der Sauerstoff der Basen und der Borsäure gleich dem
 der Kieselsäure (gefunden = 100 : 109 im Mittel), so dass man $1 : 2 : 3$ anneh-
 men kann, aus die Formel



aus welcher sich ableitet.

Literatur: Mineralgeogr. von Schweden, übers. von Wöhler. S. 470. — Klaproth, II, 448. V, 25. — Rammelsberg: Pogg. Ann. L, 363. Berz. Jahrb. 244. — Vauquelin: J. des Mines XXIII, 6. — Vogel: Schwgg. J. — Wiegmann: Ebendas. XXXII, 462.

4. Gruppe der Singulosilikate.

I. Reguläre.

siehe. Sauerstoffverhältniss $\text{R} : \text{R} : \text{Si} = 1 : 1 : 2 = \text{R}^2 \text{R Si}^2$.

Die Abtheilung, deren Glieder die beiden Verbindungen $\text{R}^2 \text{Si}$ und
 $\text{R}^2 \text{Si}^2$ sind, wird hier nach der Krystallform ihrer Glieder in Unterabthei-
 lungen getheilt. Die dahin gehörigen Mineralien erleiden häufig durch starkes
 Erhitzen eine Veränderung ihres sp. Gew., und sind dann durch

Säuren so leicht zersetzbar, dass sie in der Regel gelatiniren, während sie an und für sich von denselben kaum angegriffen werden. Dies gilt speciell für Granat, Vesuvian und Epidot.

Granat.

V. d. L. schmelzen die verschiedenen Arten mehr oder minder leicht und ruhig zu grünem, braunem oder schwarzem Glase. Der Eisengranat (Kalk-Eisengr.) zeichnet sich durch Strengflüssigkeit aus. Mit den Flüssen gehen die Reaktionen des Eisens und Mangans.

Die chromhaltigen G. sind theils schwer schmelzbar zu einem schwarzem Glase, wie der Pyrop, der beim Erhitzen schwarz, beim Erkalten gelblich und dann wieder roth wird, theils unschmelzbar, wie der Uwarowit, welcher seine Farbe überhaupt nicht ändert. Sie geben mit den Flüssen Chromreaktion.

Beim Schmelzen verliert der Gr. nichts oder äusserst wenig an Gewicht, ändert aber dabei sein spec. Gewicht.

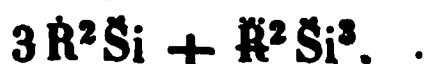
	Gewichtsverlust.	Sp. Gew.		
		vor dem Schmelzen.	nach dem Schmelzen.	
Grossular vom Wilui	0	3,63	2,95	Magnus.
Derselbe (später)	0,12			"
Almandin von Slatoust	0			"
Kanneelstein	0,25 - 0,34			"
Rother G. von Grönland		3,90	3,05	"
		(hatte seine Farbe verändert).		
G. aus dem Zillertal	0,02	4,04	3,12	v. Kobell.
Melanit von Frascati	4,61			"

Von Chlorwasserstoffsäure werden die G. mehr oder minder angegriffen, aber nur einige durch längeres Kochen vollkommen zersetzt. Nach vorgängigem starkem Glühen gelatiniren die kalkreichen mit der Säure, was auch bei den übrigen eintritt, falls sie zuvor bis zum Schmelzen erhitzt oder selbst geschmolzen wurden. Der Pyrop wird vor dem Glühen gar nicht, nach demselben nur unvollkommen zersetzt. Auch der Uwarowit kann durch die Säure nicht zersetzt werden.

Die zahlreiche Gruppe der G. hat schon in früherer Zeit mehrfache Untersuchungen gefunden, wie V. Rose, Bucholz, Simon, Klaproth, Laugier, Murray u. A. Besonders aber ist die wichtige Arbeit des Grafen Trolle Wachtmeister die Grundlage der späteren Analysen geworden, weil aus ihr zuerst die stöchiometrische Zusammensetzung der Gruppe und die isomorphen Unterschiede ihrer Glieder deutlich hervortraten.

Um eine Uebersicht der grossen Zahl von Granatanalysen geben zu können, ist hier schon anzuführen, dass dieselben das Resultat geliefert haben die Granate sind Singulosilikate von Monoxyden und Sesquioxiden; jene sind Kalk, Magnesia, Manganoxydul, Eisenoxydul (vielleicht auch Chromoxydul im Pyrop); diese sind Thonerde, Eisenoxyd und Chromoxyd. Der Sauerstoff beider Arten von Basen ist gleich, so dass also für R : B $\frac{1}{2}$ das ist

he Verhältniss von 1 : 1 : 2 herrscht, und sämmtliche G. beide einfache Silikate in dem Atomverhältniss von 3 : 4 enthalten nach der allgemeinen Formel

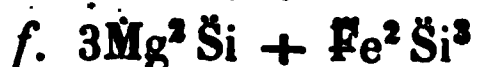


lein nur selten findet sich ein G. mit zwei Basen; die grosse Mehrzahl stellt morphische Mischungen der Grundverbindungen dar, deren es folgende giebt:

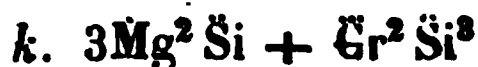
I. Thongranat.



II. Eisengranat.



III. Chromgranat.



Während hiernach beide Silikate auf gleicher Sättigungsstufe stehen, kann eine Granatmischung auch durch



gedrückt werden, wonach das erste Glied ein Zweidrittel-, das zweite ein Mittelsilikat ist.

Sollte auch Cr unter den Monoxyden sich bestätigen, so würden noch weitere drei Grundverbindungen gegeben sein. Vielleicht ist selbst Mn zuweilen anzunehmen.¹⁾

I. Thongranat.

a. Kalk-Thongranat (Weisser Granat).



1. Schischimskaja Gora. Sp. G. = 3,504. Croft.

2. Tellemarken. Trolle-Wachtmeister.

3. Granatfels von Orford, Canada. Sp. G. = 3,536. Hunt.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	36,86	39,60	38,70
Thonerde	24,19	24,20	22,71
Eisenoxyd	—	2,22	1,60
Manganoxydul	—	3,15	
Kalk	37,15	32,30	34,83
	98,10	98,47	
		Magnesia	0,49
		Kali u. Natron	0,47
		Glühverlust	1,40
			98,90

Berechnet.

$$6 \text{ At. Kieselsäure} = 2310 = 40,58$$

$$2 - \text{Thonerde} = 1284 = 22,55$$

$$6 - \text{Kalk} = 2400 = 36,87$$

$$\underline{5694} \quad \underline{100.}$$

2 enthält 1 At. Eisenoxyd gegen 15 At. Thonerde, und 1 At. Manganoxydul gegen 13 At. Kalk.

¹⁾ In der folgenden Zusammenstellung ist von geringen Mengen isomorpher Basen abgesehen. Eisenreiche Abänderungen sind nach der Formel auf die Mengen beider Oxyde berechnet.

c. Eisen-Thongranat.



4. Edler G., Fahlun. Hisinger.
5. Edler G., Ungarn. v. Kobell.
6. G. von Orawicza im Bänat. Kjerulf.
7. G. von Brena, Vingåkers Kirchspiel, Westmanland. Bahr.
8. G. von Wicklow, Irland. Kleine schwärzliche Körner, sp. G. = Mallet.

	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	40,56	39,60	37,52	37,16	35,77
Thonerde	20,64	19,66	20,00	19,30	19,85
Eisenoxydul	38,25	39,68	36,02	37,65 ¹⁾	38,07
Manganoxydul	1,47	1,80	1,29	3,19	5,04
Kalk	—	—	0,89	0,90	98,73
Magnesia	—	—	2,51	2,03	
	100,89	100,80	98,23	100,23	

Berechnet

6 At. Kieselsäure	= 2310 = 36,70
2 - Thonerde	= 1284 = 20,40
6 - Eisenoxydul	= 2700 = 42,90
	<hr/> 6294 100.

Isomorphe Mischungen von Thongranat.

9. Canneelstein (Essoit) von Ceylon. a) Klaproth. b) Laugier. Gmelin.
10. Canneelstein, derber, von Malsjö. Arfvedson.
11. C. von Pargas. Lundahl.
12. Romanzowit von Kimito in Finland. Nordenskiöld.

	a.	b.	c.	10.	11.	12.
Kieselsäure	38,80	38	40,01	41,87	38,61	41.
Thonerde	24,20	19	23,00	20,57	26,24	21.
Eisenoxydul	5,85	6,3	3,31	3,54	3,31	6.
Kalk	31,25	33	30,57	33,94	29,70	24.
Magnesia (Mn)	—	—	—	0,39	1,48	0.
Kali	—	—	0,59	100,31	99,34	97.
Glühverlust	—	—	0,33			
	<hr/> 98,40	<hr/> 96,3	<hr/> 97,81			

Die Canneelsteine sind im Wesentlichen Mischungen 11 a + c oder 12 a + c. enthalten sie wahrscheinlich oft ein wenig Eisenoxyd. Im Romanzowit, Analyse nicht korrekt zu sein scheint, ist 5 a + c enthalten.

¹⁾ Corrigirt: Eisenoxyd 2,27, Eisenoxydul 35,63.

er G. aus dem Zillerthal. Karsten.

mer G. vom Greiner im Zillerthal. v. Kobell.

	13.	14.
Kieselsäure	39,62	39,12
Thonerde	19,30	21,08
Eisenoxydul	34,05	32,68
Manganoxydul	0,85	0,80
Kalk	3,28	5,76
Magnesia	2,00	—
	<u>99,10</u>	<u>99,44</u>

ocht der Eisengranat vor. Rechnet man Ca und Mg zusammen, gleich-
d Mn, so ist 13 etwa $= a + 6c$, 14 $= 2a + 9c$.

obell fand in No. 14 6 p.C. Eisenoxyd und 27,28 Eisenoxydul, wo-
Sauerstoff von R : R $= 1 : 1,48$ sein würde, so dass das Eisenoxyd
inlich aus dem Oxydul entstanden ist.

kelrother G. von Engsjö im Mälarsee. Krystallisirt; sp. G. $= 4,236$.

lle-Wachtmeister.

nsolcher von New-York. Krystallisirt; sp. G. $= 3,90$. Derselbe.

	15.	16.
Kieselsäure	40,60	42,54
Thonerde	19,95	19,15
Eisenoxydul	33,93	33,57
Manganoxydul	6,69	5,49
Kalk	—	1,07
	<u>101,17</u>	<u>101,79</u>

schen die Verbindungen c und d vor.

unrother G. von Haddam, Connecticut, derb, sp. G. $= 4,275$. Ram-
lsberg.

nsolcher von dort, sp. G. $= 3,983$. Mallet.

	17.	18.
Kieselsäure	36,16	34,96
Thonerde	19,76	19,72
Eisenoxydul	14,10	17,04
Manganoxydul	32,18	27,36
Kalk	0,58	0,20
Magnesia	0,22	—
	<u>100.</u>	<u>99,28</u>

scht die Manganverbindung vor, und zwar ist Fe : Mn in No. 17 $=$
No. 18 $= 1 : 1,6$.

warzer G. von Arendal. Krystallisirt; sp. G. $= 3,457$. Trolle-
chtmeister.

er G. aus Grönland. Karsten.

	19.	20.
Kieselsäure	42,45	39,85
Thonerde	22,47	20,60
Eisenoxydul	9,29	24,85
Manganoxydul	6,27	0,46
Magnesia	43,43	9,93
Kalk	6,53	3,54
	100,44	99,29

Der erste zeichnet sich durch den höchsten Magnesiagehalt an
 $\text{Ca, Mg : Fe, Mn} = 2 : 4$; $\text{Ca : Mg} = 4 : 3$, $\text{Mn : Fe} = 2 : 3$.

Der zweite ist eine Mischung, welche durch $a + 4b + 5c$ bezeichnet
 den kann.

21. G. von Garpenberg, Schweden. W. Wachtmeister.

22. Hellrother G. von Hallandsås, Schweden. Sp. G. = 4,188. Der

23. Schieferiger hellrother G. von dort. Sp. G. = 4,043. Derselbe.

24. Almandin in Körnern, von Waldsassen in Baiern. Sp. G. =
 Besnard.

25. Brauner G. von Killiney bei Dublin. Krystallisirt. Mallet.

26. Rothbrauner G. von Åbo. Sp. G. = 3,86. Moberg.

27. Rother G. von Jonkers, New-York. Derb. Taylor.

28. G. von Greene's Creek, Delaware. Kurlbaum.

	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
Kieselsäure	39,42	44,00	42,00	38,76	37,80	40,19	38,
Thonerde	20,27	20,40	21,00	21,00	21,13	20,17	21,
Eisenoxydul	24,82	28,81	25,18	32,05	34,83	35,27	30,
Manganoxydul	7,54	2,88	2,37	6,43	—	0,99	2,
Magnesia	3,69	6,04	4,32	3,95	4,46	4,98	6,
Kalk	2,63	4,50	4,98	—	4,53	0,50	4,:
	98,34	100,33	99,85	101,19	99,75	102,10	100,

In allen diesen Abänderungen ist Eisen-Thongranat (c) das herrsche
 meist mit d, immer mit b und geringen Mengen a gemischt.

II. Eisengranat.

c. Kalk-Eisengranat.



1. Dunkelschwarzgrüner G. von der Schischimskaja Gora am Ural.
 3,798. Laborat. d. Petersb. Berg-Dpt.

2. Gelbbrauner derber G. aus den Turjinskischen Kupfergruben b
 slowsk. Karawaiew.

3. Blutrother G. von Franconia, New-Hampshire. Fisher.

4. Brauner G. von Hesselkulla. Derb. Trolle-Wachtmeister.

5. Brauner G. von Schmiedefeld bei Suhl am Thüringerwald. a) Bucholz, b) Karsten, c) Pützer.
 6. Schwarzer G. von Beaujeux, Dpt. du Rhône. Ebelmen.
 7. Grüner G. von Zermatt, Wallis; sp. G. = 3,85. Damour.
 8. Grünscharzer G. von der Sludanka am Baikalsee. Jewreinow.
 9. G. von Lindbo, Westmanland. Hisinger.
 10. Gelber G. von Altenau am Harz. Krystallisirt, sp. G. = 3,874. Tr. W.
 11. Gelber G. von Långbanshytta. Derb, sp. G. = 3,965. Derselbe.
 12. Brauner G. (Polyadelphit Thomson) von Franklin, New - Jersey.
 a) Thomson. b) Weber. c) Baumann.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
					a.	b.	c.	
Kieselsäure	35,24	35,37	38,85	37,99	34,00	37,4	35,51	36,45
Eisenerde	—	0,53	—	2,74	2,00	—	0,26	2,06
Eisenoxyd	34,44 ¹⁾	34,49	28,15	28,52	27,84	26,9	28,61	29,48
Manganoxydul	—	0,29	—	1,64	3,15	2,5	5,84	0,28
Kalk	30,96	32,50	32,00	30,74	30,75	33,2	28,11	30,76
Gnaphesie	—	0,54	—	—	—	—	0,91	0,06
	100,28	100,72	99,00	100,57	C, H 4,25	100.	99,24	Glühv. 0,96
					101,94			100,05

	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
						a.	b.	c.
Kieselsäure	36,03	37,17	37,55	35,64	35,10	36,82	34,83	35,47
Eisenerde	1,24	0,36	—	—	—	3,35	1,42	3,10
Eisenoxyd	30,05	31,18	31,35	30,00	29,10	25,50	28,73	28,55
Manganoxydul	—	0,24	4,70	3,02	7,08	4,43	8,82	5,41
Kalk	32,44	29,04	26,74	29,21	26,94	24,72	24,05	26,74
Gnaphesie	0,54	0,88	—	—	—	7,94	1,42	2,13
	—	—	—	2,35	0,98	H 0,55	98,97	101,40
	100.	98,87	100,34	100,22	99,17	103,31		

Die reine Verbindung findet sich nur selten. Ihre berechnete Zusammensetzung ist:

6 At. Kieselsäure	=	2310	=	36,05
2 - Eisenoxyd	=	2000	=	31,49
6 - Kalk	=	2100	=	32,76
		6410		100.

Manche Abänderungen enthalten Mangan-Eisengranat; manche neben die-
 noch eine variable Menge Thongranat.

Isomorphe Mischungen von Thon- und Eisengranat.

In den nachstehenden Analysen sind die relativen Mengen beider Oxyde
 Eisens aus der gefundenen Menge desselben durch Rechnung bestimmt, wie
 Granatformel sie verlangt.

¹⁾ Corrigirt: Fe 31,38, Fe 2,78.

A. Thongranat herrschend.

1. Hellgrüner G. (Grossular) vom Wilui. Krystallisirt, sp. G. =
a) Klaproth. b) Karsten. c) Trolle-Wachtmeister.
2. Dunkelrother G. von Traversella. R. Richter.
3. Röthlichgelber G. vom St. Gotthardt. Karsten.
4. Braunrother G. von Friedeberg, Oester. Schlesien. Derselbe.
5. Röthlichgrauer dichter G. von der Schischinskaja Gora. v. Hauer.
6. Desgl. (Colophonit) aus Norwegen. Richardson.
7. Brauner G. vom Vesuv. Krystallisirt, sp. G. = 3,426. Trolle-Wachtmeister.
8. Grossular von der Studanka. Sp. G. = 3,427. Lab. des Pet. Berg-D

	a.	1. b.	c.	2.	3.
Kieselsäure	44,0	38,25	40,55	39,99	37,82
Thonerde	8,5	19,35	20,10	17,98	19,70
Eisenoxyd	12,0	7,33	5,00	6,45	5,95
Eisenoxydul	—	—	—	—	—
Manganoxydul	—	0,50	0,48	—	0,45
Kalk	33,5	31,75	34,86	32,70	31,35
Magnesia	—	2,40	—	2,76	4,15
	98,0 ¹⁾	99,58	100,99	99,88	99,12

	4.	5.	6. ²⁾	7.	8.
Kieselsäure	36,55	38,39	37,60	33,93	40,99
Thonerde	18,75	17,00	14,10	13,68	14,90
Eisenoxyd	6,61	8,86	13,35	12,10	10,91
Eisenoxydul	—	—	—	2,52	—
Manganoxydul	1,70	—	—	1,40	—
Kalk	31,44	33,75	27,80	31,66	32,94
Magnesia	4,20	—	6,55	—	0,98
	99,25	100,94	100,00	101,06	100,73
		98,94	100,70		

In 1—4 sind 1 At. Eisenoxyd gegen 4—5 At. Thonerde vorhanden: ist dies Verhältniss = 3 : 5, in 7 und 8 = 1 : 2. Es ist hauptsächlich Granat, also a + c.

9. Röthlicher G. von Narouel, Vogesen. Aus dem Serpentin; sp. G. = 1. Delesse.
10. Edler G. von Ohlapian, Siebenbürgen. Karsten.
11. Miesmäki, Finland. Zilliacus.

1) Die Analyse ist offenbar unrichtig.

2) Obwohl mancher sog. Colophonit Vesuvian ist, scheint die Analyse doch einen Granat zu betreffen.

	9.	10.	11.
Kieselsäure	41,56	37,15	41,45
Thonerde	19,84	48,08	49,40
Chromoxyd	0,35	—	—
Eisenoxyd	5,33	5,47	5,43
Eisenoxydul	4,37	26,40	29,18
Manganoxydul	—	0,30	—
Magnesia	22,00	40,15	8,60
Kalk	4,25	0,36	—
Glühverlust	1,58	97,91	103,76 ¹⁾
	99,28		

erste enthält gegen 1 At. Eisenoxyd 6 At. Thonerde. Er zeichnet sich als Ueberwiegen der Magnesia und einen geringen Gehalt an Chromgr-

40 ist zwar gleichfalls ziemlich reich an Magnesia, enthält aber vor-
end Eisenoxydul. Das Verhältniss beider ist $\approx 2 : 3$.

aunrother G. aus Brasilien. Derb. Pützer.

	42.
Kieselsäure	37,23
Thonerde	15,22
Eisenoxyd	6,73
Eisenoxydul	26,76
Manganoxydul	3,40
Kalk	4,34
Magnesia	3,14
	96,79

em Gr. sind 2 At. Eisenoxyd gegen 7 At. Thonerde enthalten. Er ist
schend $c + g$.

aus Nordamerika. Seybert.

von Broddbo bei Fahlun. d'Ohsson.

	43.	44.
Kieselsäure	35,83	39,00
Thonerde	48,06	44,30
Eisenoxyd	3,67	6,00
Eisenoxydul	11,62	40,05
Manganoxydul	30,96	27,90
Zinnsäure	—	1,00
	100,14	98,25

ide Gr. sind durch ihren hohen Mangangehalt ausgezeichnet, worin sie
7 und 18 nahe stehen.

i diesen, wie überhaupt allen manganreichen G. ist indessen wahrschein-
ch Manganoxyd, d. h. ein Mangangranat, in der Mischung vorhanden.

n dieser Analyse ist das Eisen der angegebenen 34,05 Fe nach der Formel vertheilt.

B. Eisengranat herrschend.

1. Sala. Bredberg.
2. Grüner G. vom Teufelstein bei Schwarzenberg, Sachsen. Karsten.
3. Melanit von Frascati bei Rom. a) Karsten. b) Klaproth. c) Van lin. d) Damour.
4. G. vom Champlain-See, N. Amerika. Seybert.
5. Grüner G. von Hesselkulla. Derb. Trolle-Wachtmeister.
6. G. von Sala. Bredberg.
7. Braungelber kryst. G. von Achmatowsk. Lab. d. Pet. Berg-Dpt.
8. Pitkäranta, Finland. a) Hess. b) Palmberg. c) Granquist.
9. Franklin, New-Jersey. Thomson.
10. Grüner G. von Stockö bei Brevig. Sp. G. = 3,64. Forbes.
11. Braunschwarzer G. von Arendal. Krystallisirt, sp. G. = 3,665. Trolle-Wachtmeister.

	1.	2.	a.	b.	c.	d.	4.	5.
Kieselsäure	36,73	36,85	34,60	35,50	34,0	35,84	38,00	38,49
Thonerde	2,78	4,05	4,55	6,00	6,4	6,24	6,00	7,32
Eisenoxyd	25,83	25,35	28,45	26,00	25,5	23,42	22,23	19,42
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	4,04 ⁴⁾	5,27	—
Manganoxydul	—	0,95	—	0,40	—	—	—	3,30
Kalk	24,79	32,32	31,80	32,50	33,0	32,72	29,00	31,65
Magnesia	12,44	—	0,65	—	—	1,04	—	—
	99,57	99,52	99,75	100,40	98,9	100.	100,50	99,81

	7.	a.	b.	c.	9.	10.
Kieselsäure	37,22	35,55	40,99	37,79	33,71	34,40
Thonerde	6,04	3,40	6,81	12,39	7,97	8,96
Eisenoxyd	24,81	25,47	21,15	44,77	47,64	20,43
Eisenoxydul	—	9,68	—	6,00	—	—
Manganoxydul	—	—	0,76	0,83	16,70	2,40
Kalk	34,07	22,88	31,37	30,78	22,88	31,38
Magnesia	0,49	4,00	—	—	—	Spur
	99,63	100,98	101,08	102,56	98,90	Na 1,27 98,84

Das Verhältniss von Thonerde zu Eisenoxyd ist von 1 : 6 bis 1 : 1 $\frac{1}{2}$. Die ersten sind Mischungen aus a und c, wozu in No. 4 und 8 noch e und g in No. 4 enthält überdies noch b oder f oder beide.

Eine Mischung von gleichen At. Thon- und Eisengranat ist

4) Titanoxyd.

1. G. von Gustafsberg in Schweden. Von Stilbit begleitet, sp. G. = 3,6.
Bahr.

	42.
Kieselsäure	37,80
Thonerde	44,48
Eisenoxyd	15,66
Eisenoxydul	4,97
Manganoxydul	0,12
Kalk	30,27
	<hr/> 100.

III. Chromgranat.

Hierher gehören zwei verschiedene Mineralien.

1. Uwarowit von Bissersk am Ural. Von Granatform, grün gefärbt.
Wurde zuerst von Hess beschrieben. a) Komonen. b) Sp. G. = 3,514.
A. Erdmann. c) Damour.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	37,11	36,93	35,57
Thonerde	5,88	5,68	6,26
Chromoxyd	22,54	21,84	23,45 ¹⁾
Eisenoxydul	2,44	1,76	—
Kalk	30,34	31,63	33,22
Magnesia	1,10	1,54	<hr/> 98,49
Wasser	4,01	Kupfer Spur	
	<hr/> 100,42	<hr/> 99,38	

nach ist der U. im Wesentlichen eine isomorphe Mischung von Kalk-Chrom-
at und Kalk-Thongranat, entsprechend $2a + 5i$.

Pyrop (Böhmischer Granat).

	a.	b.	c.	d.
	Klaproth.	Trolle-Wachtmeister.	v. Kobell.	Moberg.
elsäure	40,00	43,70	42,08	41,35
erde	28,50	22,40	20,00	22,35
oxyd	16,50	—	1,51	—
oxydul	—	11,48	9,09	9,94
anoxyd	0,25	Mn 3,68	Mn 0,32	Mn 2,59
msäure	2,00	Cr 6,52	Cr 3,01	Cr 4,17
esia	10,00	5,60	10,20	15,00
-	3,50	6,72	1,99	5,29
	<hr/> 100,75	<hr/> 100,10	<hr/> 98,20	<hr/> 100,69

Schwierigkeit in der Deutung der Analysen liegt im Eisen und Chrom, über
den Oxydationsgrad, wie man sieht, die Ansichten abweichen.

v. Kobell glaubte Chromsäure in Verbindung mit Eisenoxyd (dessen di-
e Bestimmung wohl sehr unsicher ist) als unwesentlich betrachten zu dürfen.

¹⁾ Die Thonerde enthält etwas Eisenoxyd.

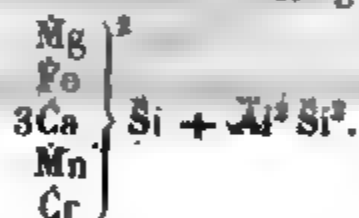
Trolle-Wachmeister nahm chromsaures Chromoxyd aber für wahrscheinlich, dass dasselbe zu den stärkeren Basen gehören müsse.

Moberg endlich setzt Chromoxydul im Pyrop, gleichwie Chromeisenstein, voraus, und findet in der Farbe und dem Verhals Stützen für diese Ansicht. Er fand, dass der P., in Wasserst weder Farbe noch Gewicht ändert, dass letzteres aber beim Glühe um 0,38 p. C. zunimmt, wobei das Pulver hellroth wird, was für im Mineral spricht. Schmilzt man es mit kohlensaurem Alkali, s Behandeln mit verdünnter Säure ein braunes Pulver, welches dem stein ähnlich zu sein scheint.

Berechnet man in den drei letzten Analysen den Sauerstoff, ut von Fe, Mn und Cr, so erhält man

	b.	c.	d.
Si	22,70	21,86	21,48
Al	40,46	9,34	40,44
Fe	2,61	2,32	2,29
Mn	0,83	0,06	0,58
Cr	4,22	0,77	0,96
Mg	2,24	4,08	5,80
Ca	1,89	0,56	1,54
	8,79	7,79	11,44

Es ergibt sich hieraus, dass unter jener Annahme der Pyrop die Granatformel giebt, und dass er eine isomorphe Mischung von T₁ worin die Magnesia und Eisenverbindung vorherrschen,



Einige Mineralogen haben den Pyrop vom Granat trennen z glaubt, wozu aber kein hinreichender Grund ist. (G. Rose in Kryst. 455, u. Pogg. Ann. XXVII, 692).

Ohne Zweifel befinden sich manche Granate in einem Zustatzung, wobei die stärkeren Basen theilweise entfernt sind. D die Analysen zuweilen eine zu geringe Menge von ihnen, und ei Menge Kieselsäure. Solche G. besitzen oft geringere Härte und ger Gewicht. Auch scheinen sie von Säuren leichter zersetzt zu werde

Von dieser Art ist 1) ein gut krystallisirter rothbrauner G. vo saune in Norwegen, dessen Krystalle mit einem weissen Miner und durchwachsen sind, kaum Glanz besitzen, ein sp. G. = 3,85 d. L. leicht schmelzen, und von Chlorwasserstoffsäure grossent werden. 2) Ein Melanit vom Kaiserstuhl. Diese Analyse ist s dass die Basen R und R gleichviel Sauerstoff enthalten 3) Ein de Miask, dunkelgrüngrau, zerklüftet und oberflächlich zersetzt, d Serpentinmassen bildend. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Ki

	4. Trolle-Wachtmeister.			2. Schill.			3. Sthamer.	
	Sauerstoff.			Sauerstoff.			Sauerstoff.	
Kieselsäure	52,44	27,07	45,80	23,78		46,14	23,92	
Eisenerde	48,03	8,42	44,00	5,44	8,84	42,09	5,64	9,60
Eisenoxyd	—		42,33	8,70		43,49	8,96	
Manganoxydul	23,54	5,22	7,46	1,59	8,86	—		
Manganoxydul	4,74	0,39	0,70	0,46		—		
	5,77	1,64	22,10	6,34		20,33	5,84	8,75
	401,49		Magnesia 2,00	0,80		7,36	2,94	
			401,09			99,08		

Manche Gr. brausen mit Säuren, so z. B. der grüne vom Teufelsstein nach Jögleb, der braune von Schmiedefeld nach Bucholz, der gelbe von Långshytta, der grünliche und braune von Hesselkulla und der schwarze von Adal nach Trolle-Wachtmeister, was eine Beimengung von kohlensaurem Kalk anzeigt. Solche Abänderungen scheinen auch etwas Wasser zu enthalten.

Auch der kleine Gehalt an Kali, den einige Analysen anführen, dürfte auf ersetzte Abänderungen deuten.

Eine Umwandlung von Granat in Serpentin und Magneteisen ist bei Schwarzenberg in Sachsen von Freiesleben beobachtet worden. Kersten fand darin:

Kieselsäure	34,24
Eisenoxydul	3,38
Manganoxydul	0,41
Magnesia	33,28
Natron	0,35
Wasser (u. Bitum.)	40,62
Serpentin	82,28
Magneteisen	47,50
	99,78

Hauptsächlich enthält der G. nicht selten fremde Einschlüsse, so z. B. Magnetkorn, in Folge dessen er auf den Magnet wirkt (v. Kobell).

Ebelmen fand, dass aus dem schwarzen G. von Beaujeux bei schwachem Strom in Wasserstoffgas etwas Eisenoxyd reducirt wird. Nach Demselben soll in der Weissglühhitze der ganze Eisengehalt in metallisches Eisen sich verwandeln.

Arfvedson: Vet. Ac. Handl. f. 4822. 87. Berz. Jahresb. III, 454. Schwgg. J. XXXVIII, 4. — Bahr: J. f. pr. Chem. LIII, 342. Berz. Jahresb. XXV, 364. — Baumann: A. m. Laborat. — Besnard: Corresp. blatt des zool. min. Ver. in Regensburg. 4849. 30. — Bischof: Chem. Geologie II, 470 ff. — Bredberg: Vet. Acad. H. 4822. I, 63. Berz. Jahresb. III, 450. Schwgg. J. XXXVIII, 44. — Bucholz: Scheerer's N. Journ. IV, 472. — Croft: G. Rose Reise n. d. Ural II, 482. — Damour: Institut. 4856. Decbr. No. 4498. — D'Ohsson: Schwgg. J. XXX, 346. — Delesse: Ztsch. d. deutsch. geol. Ges. II, 429. — Ebelmen: Ann. Mines, IV. Sér. VII, 49. Berz. Jahresb. XXVI, 366. — A. Erdmann: V. Acad. H. 4842. 403. Berz. Jahresb. XXIII, 394. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 84. — Forbes: Edinb. N. phil. J. II. Ser. III. 4856. — C. Gmelin: Berz. Jahresb. V, 224. — Granquist: Arppe Undersök-

ninger. p. 32. (Palmberg: Ibid. Moberg: Ibid. 29. Lundahl: *Muscus*: Ibid. 65.). — Hess: *Kastner's Archiv*. VI, 324. (Uvarow: *XXIV*, 388. — Hisinger: *Schwgg. J.* XXI, 238. XXXVII, 434. Be 404. — v. Hauer: *Sitzber. d. Wien. Akad.* XII, 474. — Hunt: *Den Jewreinow*: *Berg- u. hütt. Zeitg.* 1853. No. 42. — Karawajew: *Met.* III, 36. — Karsten: *Archiv f. Min.* IV, 388. VIII, 369. *Schwgg.* Klaproth: *Beitr.* II, 46. 22. IV, 349. V, 431. 188. 168. 474. — v. Koz J. LXIV, 288. *Kastn. Archiv* V, 468. VIII, 447. IX, 344. — Kjerulf: *J.* 474. — Komonen: *Verh. d. min. Ges. zu Petersburg.* 1847. 55. — J terab, *Berg.-Dpt.*: *Kokscharow Met.* III, 27. 70. — Langier: *Ann. du Berz. Jahresb.* VIII, 349. — Magnus: *Pogg. Ann.* XXII, 324. — Ma Dublin. *Geol. Soc.* IV, 275. u. Privatmittheilung. — Moberg: *J. f. pr.* 4 — Nordenskiöld: *Schwgg. J.* XXXI, 380. — Pützer: *In melle Richardson: Phil. Mag.* XV, 86. *J. f. pr. Chem.* XVIII, 487. — R. H d K. sächs. *Ges. der Wiss. Sitzg.* v. 5 Juni 1858. — Schill: *Leonha 1855* 636. — Seybert: *Amer. J. of Sc.* V, 447. *Berz. Jahresb.* III, 434 mer: *G. Rose Reise n. d. Ural.* — Taylor u. Kuribbaum: *Am. J. of S 45. J. f. pr. Ch.* LXIV, 470. — Thomson (Polyadelphit): *Outl. L. New-York.* 1829. 9. — Trolle-Wachtmeister. *Vet. Acad. Hand 246. Pogg. Ann.* II, 1. *Berz. Jahresb.* VI, 329. — Vauquelin: *J. d. P W. Wachtmeister: Berz. Jahresb.* XXV, 364. — Weber. *A. mein.*

Helvin.

Schmilzt v. d. L. in der äusseren Flamme unter Aufblähen schwer zu einer dunkelgelben oder bräunlichen etwas blasigen Perle giebt er ein klares violettes Glas, welches im Reduktionsfeuer fast fe mit Phosphorsalz erhält man ein Kieselskelet und ein farbloses be opalisirendes Glas. Mit Soda schmilzt er zu einer schwarzen od Hepar; mit Soda und Salpeter reagirt er stark auf Mangan. Platin

Mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirt er unter Entwicklung von wasserstoffgas.

Die erste Analyse des H. von Schwarzenberg in Sachsen von A. J. 1820 ergab nur Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, nebst wenig Kalk. Im J. 1825 entdeckte C. Gmelin im H. den Gehalt an Ber Schwefel, jedoch stimmten zwei Analysen nicht der Art überein, Constitution des H. sichergestellt hätten. Neuerlich habe ich einen norwegischen Zirkonsyenit untersucht.

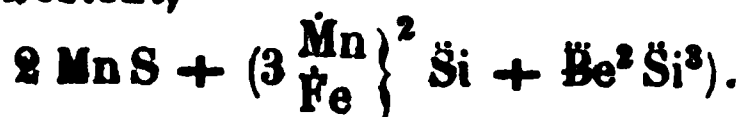
	C. Gmelin.		Rammelsberg.
	Sp. G. = 3,466		3,465
	a.	b.	
Schwefel		5,05	5,74
Kieselsäure	35,27	33,26	33,43
Beryllerde	8,03	12,03	41,46
Thonerde	4,44		
Manganoxydul	42,12	41,76	49,12
Eisenoxydul	8,00	5,56	4,00
Glühverlust		1,45	403,42
		98,84	

C. Gmelin's Zahlen sind nach den jetzigen Atg. corrigirt. Soll eine Berechnung danach ausgeführt werden, so muss man δ zum Grunde legen, und 2 p. C. für reine Beryllerde nehmen (der norwegische H. ist frei von Thon-), so wie ferner die 3 p. C. Eisenoxydul von α hineinsetzen.

		Sauerstoff.		Sauerstoff.	
Schwefel	5,05		5,74		
Mangan	8,67	(2,52)	9,77	(2,85)	
Kieselsäure	33,26	17,28	33,43	17,24	
Beryllerde	12,03	7,68	11,46	7,25	
Manganoxydul	30,57	8,88	36,50	8,24	
Eisenoxydul	8,00	4,77	4,00	0,89	9,10
Glühverlust	1,15		100,57		
	98,73				

Bringt man den Schwefel als Mangansulfuret in Rechnung, so bleibt ein Doppelsilikat, in welchem der Sauerstoff von $R : Be : Si = 1 : 1 : 2$ ist.

Nun verhält sich der Sauerstoff des Manganoxyduls, welches dem Mangansulfuret entspricht, zum Sauerstoff von $R = 2,52 : 8,65 = 1 : 3,4$, und $= 1 : 9,10 = 1 : 3,2$, d. h. nahe $= 1 : 3$, so dass der H. als eine Verbindung 2 At. Mangansulfuret und 1 At. eines Doppelsilikats von der Formel besteht,



Unzweifelhaft existirt aber auch ein Theil Eisen als Sulfuret, so dass man stattdessen



angeben muss.

In dem sächsischen H. ist das Atomverhältniss von $Fe : Mn = 1 : 4$, in dem norwegischen $= 1 : 9$.

Die Berechnung liefert, unter Annahme von blossen Schwefelmangan:

2 At. Schwefel	=	400	=	5,74	400	=	5,74
2 - Mangan	=	675	=	9,69	675	=	9,74
6 - Kieselsäure	=	2344	=	33,17	2344	=	33,18
2 - Beryllerde	=	946	=	13,58	946	=	13,59
$\frac{1}{2}$ - Manganoxydul	=	2100	=	30,12	$\frac{1}{2}$ = 2362	=	33,90
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	=	540	=	7,70	$\frac{1}{2}$ = 270	=	3,88
		6972	100.		6964	100.	

Die Sulfurete RS krystallisiren z. Th. regulär; das Doppelsilikat hat die Formel des Granats. Hieraus liesse sich die reguläre Form des H. erklären.

C. Gmelin: Pogg. Ann. III, 53. — Rammelsberg: Ebendas. XCIII, 453. — Vogel: Schwgg. J. XXIX, 344.

B. Sodalithreihe. $R : R : Si = 1 : 3 : 4 = R_4 Si^3$.

Eine dem Granat nahestehende, und wahrscheinlich isomorphe Gruppe, deren Glieder vorzugsweise gleichfalls in Granatoedern krystallisiren, enthält

als Hauptrepräsentanten Sodalith und Hauyn (Lasurstein). Auch bei ihr ist der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säure, so dass man sie als Singulosilikate betrachten kann. Allein die Monoxyde und die Thonerde stehen in einem anderen Verhältniss, und unter jenen spielt das Natron eine Hauptrolle. Ausserdem aber ist das Doppelsilikat mit Chlornatrium oder mit Alkalisulfat oder mit beiden verbunden, oder vielmehr in isomorpher Mischung, so wie in den blauen Gliedern noch eine bis jetzt nicht sicher bekannte Schwefelverbindung in kleiner Menge enthalten ist (Farbstoff des Ultramarins).

Gleich dem Nephelin lösen sich diese Silikate in mässig starken Säuren vollständig auf; die klare Auflösung gesteht nach längerer Zeit, oder durch Erhitzen oder Abdampfen zu einer vollkommenen Gallerte.

Sodalith.

Nur zersetzte Abänderungen geben beim Erhitzen etwas Wasser. V. d. L. schmilzt der S. unter starkem Aufblähen (Grönland, Lichfield) oder in dünnem Splitteln unter einigem Blasenwerfen (Vesuv) zu einem farblosen blasigen Glas. Der grüne und blaue S. verliert dabei seine Farbe.

Ekeberg gab die erste Analyse des S. aus Grönland, Graf Dunin-Borkowsky die des vesuvischen. Die geringe Uebereinstimmung unter den Analysen des letzteren haben mich neuerlich zu einer Wiederholung derselben veranlasst.

1. Vesuv. a) Farbloser. Die von mir untersuchten reinen Krystalle, die aus einem Gemenge mit Augit und Glimmer ausgelesen waren, hatten ein $sp. G. = 2,136$. b) Grüner. Sehr selten; kleine Granatoeder mit Würfelflächen, in einem Kalkstein mit Vesuvian und Nephelin vorkommend.
2. Grönland. Grüner. a) Ekeberg. b) Thomson.
3. Lamö bei Brevig, Norwegen. Blau, in Eläolith. Bork.
4. Ilmengebirge bei Miask. Blau, in Eläolith, $sp. G. = 2,288$. E. Hofmann u. G. Rose.
5. Lichfield, Maine. Blau, in Eläolith. Whitney.

		4.			
	Dunin.	Arfvedson.		a. Rammoelsh.	b. Rammoelsh.
		$\alpha.$	$\beta.$		
Chlor			5,30	6,69	2,55
Kieselsäure	44,87	33,75	35,99	38,42	38,76
Thonerde	23,75	35,50	32,59	34,68	34,69
Eisenoxyd	0,42	—	—	—	—
Natron	27,50	26,23	26,55	24,37	23,43
			100,43	100,86	99,36

	2.	3.	4.	5.	
	a.	b.			
Chlor	6,75	3,00	nicht best.	7,10	6,97
Kieselsäure	36,00	38,52	38,86	38,40	37,46
Thonerde	32,00	27,48	30,82	32,04	30,93
Eisenoxyd	0,45	1,00	—	—	1,08
Natron	25,00	23,50	22,03	24,47	23,86
Kali	—	—	0,51		0,59
Kalk	—	2,70	1,65 ¹⁾	0,32	—
Wasser	—	2,10		102,33	100,89
	<hr/> 99,90	<hr/> 98,30			

chnet man das Chlor als Chlornatrium, so geben die übereinstimmenden
ysen:

	1 a. R.	1 b. R.	3.	4.	5.
Kieselsäure	38,12	38,76	38,86	38,40	37,46
Thonerde	31,68	34,62	30,82	32,04	30,93
Kalk (Mg)	—	—	1,65	0,32	—
Natron (K)	18,49	21,18	16,39	18,24	18,33
Natrium	4,37	1,67	4,57	1,63	4,55
Chlor	6,69	2,55	7,00 ²⁾	7,10	6,97
	99,35	98,78	99,29	100,73	98,24

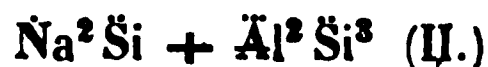
Sauerstoffverhältniss.

Na : Al : Si	Na : Na
1 a. 4,74 : 14,79 : 19,79 = 1 : 3,1 : 4,10	1 : 3
3. 4,70 : 14,39 : 20,17 = 1 : 3,0 : 4,30	1 : 3
4. 4,77 : 14,96 : 19,94 = 1 : 3,1 : 4,18	1 : 3
5. 4,70 : 14,44 : 19,45 = 1 : 3,1 : 4,14	1 : 3
1 b. 5,43 : 16,17 : 20,12 = 1 : 3,0 : 3,70	1 : 9

dem Silikat des Sodaliths ist folglich der Sauerstoff von Na : Al : Si =
: 4; dasselbe besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde und 2 At. Kiesel-
s, und kann als



als eine Verbindung von Halbsilikaten (Singulosilikaten)



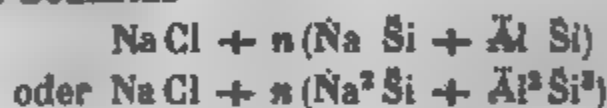
gestellt werden.

Dieses Silikat ist im S. mit Chlornatrium verbunden oder vielleicht zu einer
orphen Mischung vereinigt und zwar 3 At. mit 1 oder 2 At. Chlornatrium,
chdem man die Formel I oder II wählt, in dem farblosen S. vom Vesuv,
blauen aus Norwegen, N. Amerika und vom Ural, während der grüne S.
Vesuv dreimal so viel von dem Silikat enthält.

Worin 0,44 Magnesia.
Angenommen.

A.		B.	
$\text{Na Cl} + 3(\text{Na Si} + \text{Al Si})$		$\text{Na Cl} + 9(\text{Na Si} + \text{Al Si})$	
oder $2\text{Na Cl} + 3(\text{Na}^2 \text{Si} + \text{Al}^2 \text{Si}^2)$		oder $2\text{Na Cl} + 9(\text{Na}^2 \text{Si} + \text{Al}^2 \text{Si}^2)$	
6 Si	= 2340,0 = 37,69	48 Si	= 6930,0 = 40,91
3 Al	= 1926,0 = 31,42	9 Al	= 5778,0 = 34,14
3 Na	= 1162,5 = 18,97	9 Na	= 3487,5 = 20,60
Na	= 287,5 = 4,69	Na	= 287,5 = 1,70
Cl	= 443,3 = 7,23	Cl	= 443,3 = 2,62
6129,3	100. 101,64	16926,3	100. 101,64

Bei der Leichtigkeit der Chlorbestimmung kann die geringe Menge des Chl in dem grünen S. vom Vesuv nicht zweifelhaft sein. Da ferner nichts hingt, an der frischen und unveränderten Beschaffenheit desselben zu zweifeln, so beweist dies, dass das Chlornatrium selbst isomorph mit dem Doppelsilicat und mit ihm in mehrfachen Verhältnissen gemischt sein kann, daher die folgende meine Formel des Sodaliths



ist.

Sodalith von anderer Zusammensetzung. Eine solche beobachtet man zum Theil wenigstens auf einer wirklichen Verwitterung des Minerals.

1. Brevig, Norwegen. Hellgrüner S. aus Eläolikh, angeblich rhomboedrisch spaltbar, sp. G. = 2,302. Wird beim Erhitzen weiss und schmilzt v. d. L. nach längerem Blasen nur wenig an den Kanten. Gelatinirt mit Salzsäure. Bergemann.
2. Vesuv. Weisses körniges Mineral, von braunrothem Granat begleitet. Schmilzt v. d. L. in dünnen Splittern unter einigem Blasenwerfen, gelatinirt mit Säuren. Trolle-Wachtmeister.
3. Grönland. Gelbgraue undurchsichtige Granatoeder, von schwarzer Magnetit begleitet. In Säuren auflöslich. Rammelsberg.

	1.	2.	3.	Sauerstoff.
Phosphorsäure	0,86 ¹⁾			
Chlor	7,43	4,26	Spur	
Kieselsäure	46,03	50,98	43,20	22,43
Thonerde	23,97	27,64	32,54	15,49
Natron	21,48	20,96	11,42	2,92
Kalk	—	—	3,00	0,86
Wasser	—	—	9,84 ²⁾	3,75
	99,77	100,84	100.	

1) Nach Bergemann findet sich diese Säure auch in den S. vom Laacher See, in Mass und aus Connecticut.

2) Wegen Mangel an Material nicht direkt bestimmt.

Oder:

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Phosphorsäure	0,86			
Kieselsäure	46,03	23,92	50,98	26,47
Thonerde	23,97	11,19	27,64	13,91
Natron	44,94	8,82	49,87	5,05
Natrium	4,87	1,67	0,82	0,29
Chlor	7,43		1,26	
	98,10		400,57	

Das Mineral von Brevig (No. 1) giebt in dem Silikat den S. von Na : Al : Si : 3 : 6, und den von Na : Na = 1 : 2; es lässt sich mithin als



nehmen. Das Silikat enthält mithin 4 At. Säure mehr, als das der übrigen litho, und ist zugleich das des Natron-Labradors (Ersbyits), wenn das übrigen gleichsam dasjenige eines Natron-Anorthits ist:

6 At. Kieselsäure	= 2310,0	= 45,30	
2 - Thonerde	= 1284,0	= 23,18	
2 - Natron	= 775,0	= 15,20	Na
4 - Natrium	= 287,5	= 5,64	22,80
1 - Chlor	= 443,3	= 8,68	
	5099,8	100.	101,96

Ist dies die Zusammensetzung eines unveränderten Sodaliths? Es wäre möglich, dass beide Silikate hier ebenso isomorph sind wie in der Feldgruppe.

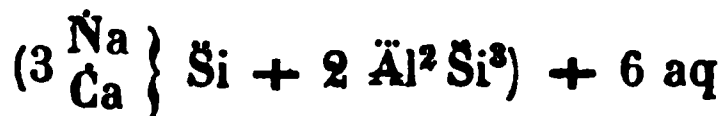
Das Mineral vom Vesuv (No. 2) hat im Silikat die Proportion 4 : 2,5 : 5,2 : 3 : 6, und Na : Na = 1 : 16,8. Nimmt man dafür 4 : 3 : 6 und 1 : 18 an, es, analog dem vorhergehenden,



Wenn 4 : 2½ : 5½ = 8 : 3 : 6½ zu setzen, so wäre es



No. 3 aus Grönland ist sichtlich ein zersetzter S., der, als eine bestimmte Verbindung gedacht, R : Al : Si : H = 1 : 4 : 6 : 2 zeigt, und daher als



ausgedrückt werden könnte.

Arfvedson: Berz. Jahresb. II, 97. Schwgg. J. XXXIV, 210. — Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 492. — Bork: Ebendas. LXXVIII, 413. — Dunin-Borkowsky: Zeits. f. Phys. LXXXIII, 428. Gilb. Ann. LXIII, 382. — Ekeberg: Ann. of phil. I, 104. — Hofmann: Pogg. Ann. XLVII, 377. — G. Rose: Ebendas. — Thomson: Gilb. Ann. XXXIX, 427. XL, 98. — Trolle-Wachtmeister: Pogg. Ann. II, 44. — Whitney: Ebendas. LXX, 431.

Hauyn.

Entfarbt sich beim Erhitzen und schmilzt v. d. L. schwer zu einem weissen Glase. Der von Albano dekrepitirt stark und giebt ein blaugrünes Pulver (Whitney). Mit Soda auf Kohle giebt er eine Hepar.

Das Verhalten zu Säuren ist das des Sodaliths u. s. w. Mit Chlorschwefelsäure entfärbt er sich und entwickelt etwas (oder eine Spur, Schwefelwasserstoff.

L. Gmelin gab die erste Analyse des Hauyns.

1. Albano bei Rom. Grünlichblau, durchsichtig. a) Sp. G. = 2,833. L. G. lin. b) Whitney.
2. Vesuv (M. Somma). Kleine Krystalle und Körner von schön blauer Farbe von hellem Augit und Glimmer begleitet, sp. G. = 2,464. Rammeisberg.
3. Niedermendig unweit des Laacher Sees. a) Varrentrapp. b) Whitney.

	1.		2.		3.	
	a.	b.			a.	b.)
Chlor		Spur	Spur		0,58	Spur
Schwefelsäure	42,39	42,98	41,25		42,60	42,07
Kieselsäure	35,48	32,44	34,06		35,04	34,36
Thonerde	48,87	27,75	27,84		27,41	28,99
Eisenoxyd	4,16	—	Spur		0,24	0,15
Kalk	42,00	9,96	10,60		42,53	7,36
Natron	—	14,24	11,79		9,12	18,92
Kali	45,45	2,40	4,96		—	—
Schwefel	3,45	Spur	—		0,24	—
Wasser		—	—		0,62	—
	100.	99,77	100,30		98,37	101,13

Wenn man L. Gmelin's Analyse ausschliesst, so sind die Sauerstoffmengen:

	1b.	2.	3a.	3b.
S	7,79	6,75	7,56	7,24
Si	46,83	47,68	48,46	47,83
Al (Fe)	42,96	42,94	42,87	43,25
Ca	2,85	2,89	3,59	2,40
Na (K)	4,04	3,86	2,64	4,82

Zieht man ein Drittel des Sauerstoffs der Schwefelsäure von dem der Oxyde ab, so erhält man:

	1b.	2.	3a.	3b.
S	7,79	6,75	7,56	7,24
R	2,60	2,25	2,52	2,41
Si	46,83	47,68	48,46	47,83
Al	42,96	42,94	42,87	43,25
R	4,29	4,50	3,68	4,54

Dann ist das Verhältniss:

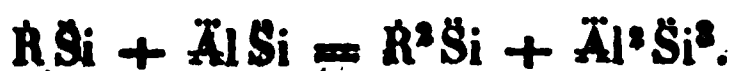
R : Al : Si

R : R
Sulfat Silikat
1 : 4,65
1 : 2,00
1 : 4,46
1 : 4,90

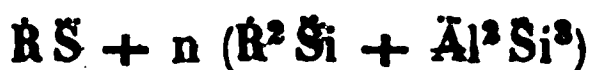
1b. 4,00 : 3 : 3,9
2. 4,05 : 3 : 4,4
3a. 0,86 : 3 : 4,2
3b. 4,00 : 3 : 4,0

1) Mittel aus zwei Analysen.

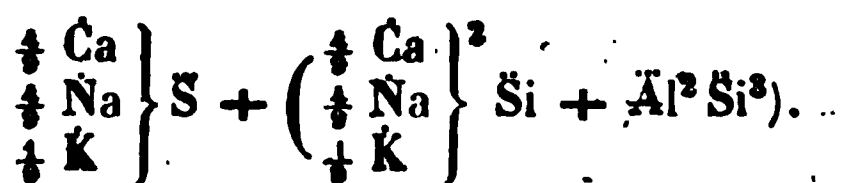
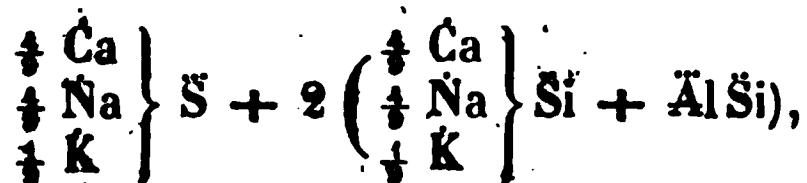
st also in dem Silikat des H. der Sauerstoff von $R : \bar{A}l : Si = 4 : 3 : 4$, Sodalith, und es ist dieses Silikat



Ihm ist hier eine gewisse Menge von Sulfat verbunden (oder isomorph), dessen Menge vielleicht variirt, so dass die Hauynformel



dem H. vom Vesuv nach meiner, und in dem von Niedermendig nach Varrentrapp's Analyse ist für den ersten Ausdruck $n = 2$, in dem letzteren nach Varrentrapp $= \frac{1}{2}$, in dem römischen nach Whitney $= \frac{1}{2}$, obwohl es vielmehr $= 2$ ist, und die Differenzen den Analysen zur Last fallen. Da in möglichst sorgfältigen Analyse des H. vom Vesuv die At. von $K : Na : Ca = 4 : 4 : 4$ sind, so wäre die specielle Formel dieser Abänderung:



4 At. Schwefelsäure	=	500	=	41,10
4 - Kieselsäure	=	1540	=	34,49
2 - Thonerde	=	1284	=	28,51
$\frac{1}{2}$ - Kalk	=	467	=	10,37
$\frac{1}{2}$ - Natron	=	517	=	11,48
$\frac{1}{2}$ - Kali	=	196	=	4,35
		<hr/>		
		4504		100.

Ausnahme der letzten Analyse (3 b) ist immer etwas mehr Kalk vorhanden; die Schwefelsäure bedarf; man kann daher nicht geradezu annehmen, sei ausschliesslich an diese Basis, das Alkali aber an Kieselsäure ge-

hört. Rose hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass Sodalith, Hauyn und isomorphe Mineralien seien. In der That erscheint der Nosean als eine reine Mischung beider, und auch der Hauyn enthält immer wenigstens einen Chlor, nach Varrentrapp sogar 0,58 p. C., was, auf die reine Verbindung des Sodaliths berechnet, 8 p. C. desselben ausmachen würde.

Die blaue Farbe des Hauyns und manches Sodaliths scheint von derselben Verbindung herzurühren, welche auch das ungefärbte Silikat des Lapis lazuli blau färbt (s. diesen), deren Menge jedoch äusserst gering ist.

Gmelin: Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna. Heidelbergae Schwgg. J. XV, I. — G. Rose: Mineralsyst. S. 56. — Varrentrapp: Pogg. XLIX, 515. — Whitney: Ebendas. LXX, 431.

Nosean.

Wird beim Erhitzen heller und schmilzt v. d. L. an den Kanten
sich sonst wie Hauyn. Entwickelt nach Whitney mit Chlorwasser
kein Schwefelwasserstoffgas.

Die bekannten Analysen des N. vom Leachersee sind :

	a. Klaproth.	b. Bergemann.		c. Vorenttrapp.	W.
		α .	β .		
Chlor				0,63	
Schwefelsäure		8,46	44,56	9,47	
Kieselsäure	43,0	38,30	37,00	35,99	
Thonerde	29,3	29,23	27,50	32,56	
Eisenoxyd (Mn)	2,0	2,67	4,78	0,06	
Kalk	4,5	4,44	8,44	4,44	
Natron	49,0	46,56	42,24	47,84	
Schwefel	4,0	2,82	4,44	—	
Wasser	2,5	—	—	4,85	
	98,3	99,10	99,63	99,23	40

Sauerstoff.

	b α .	b β .	ϕ .	d.
S	4,90	6,93	5,50	4,44
Si	49,98	49,20	48,68	48,96
Al (Fe)	44,46	43,87	43,22	43,90
Na (Ca)	4,54	5,44	4,87	6,26

Zieht man ein Drittel vom Sauerstoff der Schwefelsäure von dem
trons (Ca) ab, und in den beiden letzten die dem Chlor äquiv. Meng
hält man :

Cl			0,15	0,44
S	4,90	6,93	5,50	4,44
Na (Ca)	4,63	2,31	4,83	4,48
Si	49,98	49,20	48,68	48,96
Al	44,46	43,37	45,22	43,90
Na (Ca)	2,94	3,13	2,89	4,64

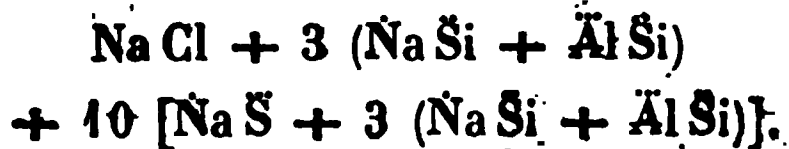
Dann ist das Verhältniss:

	R : Al : Si	R : R	R : R
		Sulfat	Silikat
b α .	0,6 : 3 : 4,4	4 : 4,8	
b β .	0,7 : 3 : 4,3	4 : 4,4	
c.	0,57 : 3 : 3,7	4 : 4,7	4 : 49
d.	4,0 : 3 : 4,4	4 : 3,2	4 : 33

4) Mittel zweier Analysen.

Analysen des N. differiren in mehrfacher Hinsicht. Denn wiewohl in Sauerstoff der Thonerde und der Säure = 3 : 4 ist, zeichnet sich $b\beta$ den wesentlichen Kalkgehalt aus, und giebt für das Silikat die Proportion : 6, während $b\alpha$ und c die von 4 : 5 : 6—7 geben. Nur Whitney's die neueste des Minerals, hat 4 : 3 : 4.

ziehen vorläufig nur diese dem Sodalith gleiche Zusammensetzung in und haben dann im N. eine isomorphe Mischung:



N. ist daher aus 4 At. Sodalith und 10 At. eines Natron-Hauyns zusammengesetzt, in welchem 3 At. Silikat enthalten sind:

10 At. Schwefelsäure	=	5000,0	=	7,25	
66 — Kieselsäure	=	25410,0	=	36,83	
33 — Thonerde	=	21186,0	=	30,71	
43 — Natron	=	16662,5	=	24,15	Na
4 — Natrium	=	287,5	=	0,42	24,67
4 — Chlor	=	443,3	=	0,64	
		68989,3		100.	100,10

Margemann: Bull. d. sc. nat. 1823. III, 406. — Klaproth: Beitr. VI, 371. — Varrentrapp u. Whitney: S. oben.

Lapis lazuli. Giebt nach L. Gmelin beim Erhitzen etwas Schwefel oder gelbe Säure. Verliert seine Farbe in der Hitze nicht vor dem Schmelzen, wie sonst wie die vorigen. Der in Würfeln und Granatoedern krystallinisch vom Baikalsee, welcher z. Th. farblos ist, schmilzt v. d. L. schwer und zu einer weissen porösen Masse an. (Nordenskiöld.) Gelatinirt nach dem Glühen mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich Schwefelwasserstoff entwickelt. Dabei verliert er seine Farbe, was auch bei Anwendung von Salzsäure der Fall ist.

Varrentrapp untersuchte den Lapis lazuli, allein alle Analysen, die bekannt sind, geben keinen Aufschluss über die Zusammensetzung des Minerals, weil es immer mit anderen Silikaten, mit Kalkspath und Schwefelkies gemischt ist.

aus dem Orient. a) Klaproth. b) L. Gmelin. c) Varrentrapp. d) Köhler. e) Schultz.

aus Vesuv. L. Gmelin.

aus den Cordilleren. a) Field. b) Schultz.

	a.)	b.	4. c.	d.) e.)	2.	3.
Chlor				0,42		
Schwefelsäure	5,4	■	5,89	3,22	5,67	1,2
Kieselsäure	62,0	49	45,80	45,33	43,26	67,4
Thonerde	20,0	14	31,76	42,83	20,22	18,5
Eisenoxyd	4,0	■	4,23	2,12	4,20	13,7
Kalk	6,5	46	3,52	23,56	44,73	5,4
Magnesia	—	2	—	—	—	—
Natron	—)	8	9,09	11,45	8,76	—
Kali	—)		—	—	—	6,4
Schwefel	—	Spur	0,98	?	3,16	1,0?
Wasser	2,4	Spur	0,42	0,35	—	1,0?
	100.	92	98,48	98,16	100.	94,3

Nordenskiöld führt eine Analyse des L. vom Baikalsee an, welche doch die von Varrentrapp ist.

Das Ansehen des Lasursteins so wie das Resultat der bisherigen Analysen deuten auf ein Gemenge, so dass eine Berechnung der letzteren für jetzt keinen Werth hat.

Die blaufärbende Verbindung ist in dem Lasurstein, wie die Betrachtung dünner Schläfe u. d. Mikroskop zeigt, in der weissen Grundmasse nicht vertheilt. Wie aus den Untersuchungen des Ultramarins hervorgeht, ist es weder eine höhere Schwefelungsstufe von Natrium oder eine Verbindung von Schwefelnatrium mit einem polythionsauren Natron.

Field: J. f. pr. Chem. LV, 344. — L. Gmelin: Schwgg. J. XIV, 331. — Roth; Varrentrapp: s. Hauyn. — Köhler: In mein. Laborat. — Nordenskiöld. Bull. d. l. soc. de Moscou. 1857. No. 4. Gmelin u. Hetsch Ztschr. f. d. Nat. 1857. Decbr. — Schultz: In mein. Laborat.

Blaues Mineral von Litchfield. Ein solches hat nach Jackson folgende Zusammensetzung:

		Sauerstoff.
Schwefelsäure	6,46	8,87
Kieselsäure	35,40	18,37
Thonerde	31,75	14,88
Manganoxyd	6,46	3,00
Kalk	1,86	0,53
Magnesia	4,80	0,72
Natron	17,58	4,48
Wasser	0,86	
	102,17	

1) Nach Abzug von 22,7 kohlen. Kalk, insofern 10 p. C. Kohlensäure gefunden war.

2) Nach Abzug von 6,7 p. C. kohlen. Kalk.

3) Gefunden 14,76 Kohlensäure; abgezogen 4,34 kohlen. Magnesia und 22,11 kohlen. sauren Kalk.

4) Kohlensäure.

5) Nach Abzug von 43,5 kohlen. Kalk (Magnesia).

6) Nach Abzug von 23,77 kohlen. Kalk.

Die mit der Schwefelsäure verbundene Basis enthält 1,29 Sauerstoff. In Silikat ist also der letztere



$$n Mn \quad 4,44 : 16,83 : 18,37 = 0,8 : 3 : 3,3,$$



$$n Mn \quad 5,77 : 14,83 : 18,37 = 1,2 : 3 : 3,7,$$

wahrscheinlich = 4 : 3 : 4 wie im Sodalith, Hauyn und Nosean. Es kann



in R ungefähr = $\frac{1}{4}$ Ca (Mg), $\frac{1}{4}$ Mn, $\frac{1}{4}$ Na ist.

Am. J. of Sc. II Ser. I, 449.

Skolepsit.

Schmilzt v. d. L., ähnlich dem Vesuvian, mit Schäumen und Sprudeln zu einem glänzenden kleinblasigen grünlichweissen Glase. Giebt mit Soda auf eine Hepar mit bräunlichrothen Flecken.

Wird vor und nach dem Glühen von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, Gallerte bildend.

Dieses derbe Mineral (sp. G. = 2,53), gleich dem Itnerit vom Kaiserstuhlreisgau, ist von Kobell beschrieben und untersucht worden. Das Mittel der Versuche war:

		Sauerstoff.
Chlor	0,56	
Schwefelsäure	4,09	2,45
Kieselsäure	44,06	22,87
Thonerde	17,86	8,34
Eisenoxyd	2,49	0,75
Manganoxydul	0,86	0,19
Kalk	15,48	4,42
Magnesia	2,23	0,89
Natron	12,04	8,08
Kali	1,30	0,22
	<u>100,97</u>	

Die untersuchten Proben enthielten etwa 6 p. C. dunkelgrüner Augitpartikel und $1\frac{1}{4}$ p. C. Kalkspath beigemengt.

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, die Schwefelsäure als RS, so der Sauerstoff:

Verhältniss:

Cl	
Na	0,42
S	2,45
R	0,82
Si	22,87
Al, Fe	9,09
R	7,64

Ist das Verhältniss = 4 : 4 : 3, so ist das Silikat



mithin verschieden von demjenigen in der Sodalithgruppe.

v. Kobell: Gel. Anz. d. Bair. Akad. d. Wissensch. 1849 No. 77. 78. J. L. XLVI, 484.

Ittnerit. Giebt beim Erhitzen Wasser und etwas Schwefelwasser. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Aufblähen und Entwicklung von lichter S. zu einem blasigen undurchsichtigen Glase. Beim Erhitzen in geschlossenen Gefässen nimmt er stellenweise eine blaue Farbe an.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

Analysen des J. vom Kaiserstuhl im Breisgau:

	C. Gmelin.	Whitney.	Sauerstoff.
Chlor	0,73	1,25	
Schwefelsäure	2,86	4,62	2,77
Kieselsäure	34,02	35,69	18,54
Thonerde	28,40	29,14	13,61
Eisenoxyd	0,61	—	
Kalk	7,28	5,64	4,58
Natron	12,15	12,57	2,21
Kali	1,56	1,20	0,20
Schwefel	nicht best.	nicht best.	
Wasser	10,76	(9,83)	8,74
	98,35	100.	

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, die Schwefelsäure als Sulfat, so sind in Whitney's Analyse die Sauerstoffmengen:

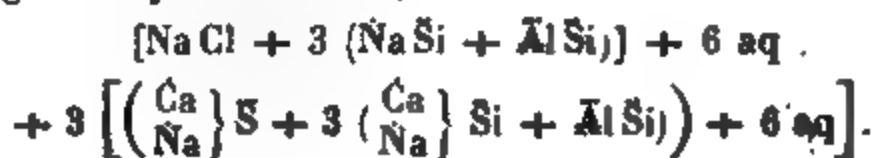
Verhältniss:

Na	0,28		
S	2,77		
Na, Ca	0,92		
Si	18,54	4,9 =	4,08
Al	13,61	3,6	3
Na (K), Ca	3,81	1	0,84
H	8,74	2,3	1,93

Obgleich es etwas an Basen fehlt, so darf man in dem Silikat doch v. d. L. im Sodalith, Hauyn und Nosean enthaltene



annehmen, welches hier aber mit 2 At. Wasser verbunden auftritt. Der Sodalith kann sich demnach als eine Mischung aus 4 At. wasserhaltigen Sodalith und 1 At. wasserhaltigen Hauyn betrachten,



Ausserdem, enthält er eine Schwefelverbindung, welche noch zu bestimmen bleibt.

Der I. hat die Krystallform des Sodaliths etc. Ist er ursprünglich wasserig?

C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVI, 74. — Whitney: Pogg. Ann. LXX, 442.

II. Viergliedrige.

Sarkolith.

Schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollständige Gallerte.

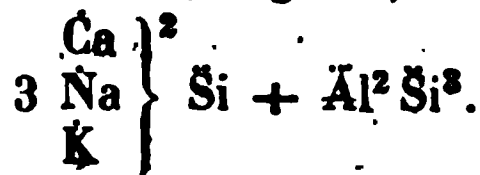
Dieses von Thomson¹⁾ zuerst erwähnte Mineral vom Vesuv, welches Gay für Analcim hielt, hat Brooke krystallographisch beschrieben. Scacchi hat schon früher eine Analyse mitgetheilt, und ich habe das Mineral neuerlich krystallographisch und chemisch untersucht. Sp. G. = 2,932.

	a. Scacchi.	b. Rammelsberg.	Sauerstoff.
Kieselsäure	42,41	40,51	24,08
Thonerde	24,50	21,54	10,05
Kalk	32,43	32,36	9,24
Natron	2,93	3,30	0,84
Kali	—	1,20	0,20
	<u>101,97</u>	<u>98,91</u>	<u>40,28</u>

Da der Sauerstoff von R : Al : Si = 4 : 1 : 2 ist, so ist der S. eine Verbindung von 1 At. Thonerde, 3 At. Kalk und 3 At. Kieselsäure,



oder besser eine Verbindung von Halb(Singule-)silikaten,



In meiner Analyse ist 1 At. Alkali gegen 9 At. Kalk vorhanden. Wird letzteres ausschliesslich als Natron genommen, so ist die berechnete Zusammensetzung:

6 At. Kieselsäure	= 2311	= 40,41
2 — Thonerde	= 1284	= 22,45
5,4 — Kalk	= 1890	= 33,05
0,6 — Natron	= 234	= 4,09
	<u>5719</u>	<u>100.</u>

Der S. hat also die allgemeine Formel des Granats.

Scacchi: Mem. min. e geol. Napoli 1844—45.

¹⁾ Vauquelin's S. ist der Gmelinit.

Mejonit.

Schmilzt v. d. L. unter Schäumen zu einem farblosen Glase. (Nach L. Gmelin ist er unschmelzbar).

Löst sich (im reinen Zustande) in mässig starker Chlorwasserstoffsäure vollkommen auf; beim Erhitzen oder Abdampfen scheidet sich pulverige Kieselsäure aus. v. Rath. Nach L. Gmelin und Kobell gelatinirt er mit Chlorwasserstoffsäure.

Analysen des M. vom Vesuv (sp. G. = 2,734—2,737. v. Rath):

	1.	2.	3.	4.	5.
	Dunin Borkowsky.	L. Gmelin.	Stromeyer.	Wolff.	Rath.
Kieselsäure	46,0	40,8	40,59	42,07	42,55
Thonerde	32,5	30,6	32,72	34,74	30,89
Eisenoxyd	—	4,0	0,48	—	0,44
Kalk	20,0	22,4	24,24	22,43	21,44
Magnesia	—	—	—	—	0,63
Natron	0,5	2,4	4,84	0,45	1,25
Kali	—	—		0,34	0,93
Glühverlust	—	u. C 3,4	—	0,34	0,19
	99,0	400.	99,48	97,29	98,16

Die Abweichungen liegen bei einem so schön krystallisirten Mineral in den gleichfalls durchsichtigen Partikeln von Nephelin, Anorthit, Sodalith, Lencit etc. mit denen der Mejonit verwachsen ist, so wie auch kohlenaurer Kalk ihn begleitet.

L. Gmelin untersuchte Mejonitkrystalle, welche mit einem andurchsichtigen Ueberzuge bedeckt waren, der kohlen-sauren Kalk enthielt; sie hatten sp. G. = 2,65, und verloren beim Glühen 4,6 p. C. Mit Chlorwasserstoffsäure entwickelten sie etwas Kohlensäure und gelatinirten.

Die Sauerstoffmengen in den drei letzten Analysen sind:

	3.	4.	5.
Si	24,06	24,86	22,44
Al (Fe)	15,34	14,84	14,54
Ca (Mg, Na, K)	7,36	6,54	6,90

Hiernach ist das Verhältniss:

R : R : Si

$$3. = 4 : 2,09 : 2,86 = 1,0 : 2,2 : 3$$

$$4. = 4 : 2,27 : 3,34 = 0,9 : 2,0 : 3$$

$$5. = 4 : 2,10 : 3,20 = 0,9 : 2,0 : 3$$

Im Mejonit verhält sich folglich der Sauerstoff von Kalk, Thonerde und Kieselsäure = 4 : 2 : 3¹⁾. Er besteht daher aus 4 At. Thonerde, 6 At. Kalk

1) Die Analysen 4 und 5 zeigen Verluste, welche wahrscheinlich die Basen R an den Stellen treffen.

9 At. Kieselsäure, und ist als eine Verbindung von 3 At. halbkiesel-
em Kalk und 2 At. halbkieselsaurer Thonerde anzusehen,



9 At. Kieselsäure = 3465 = 42,61

4 — Thonerde = 2568 = 31,57

6 — Kalk = 2406 = 25,82

8433 100.

ist zugleich die Formel des Zoisits und des Epidots.

Dunin Borkowsky: J. de Phys. LXXXVII, 382. — L. Gmelin: Schwgg. J. XXV, 36. XXXV, 348. — Rath: De compositione et destructione Werneritis. Dissertatio. Berol. 1853. Pogg. Ann. XC, 82. 288. — Stromeyer: Untersuchungen S. 378. Wolff: De compositione fossilium Ekebergitis, Scapolithi et Mejonitis. Dissertatio. Berolini 1842.

Cyklopit nannte S. v. Waltershausen ein Mineral in kleinen weissen Krystallen, die mit Analcim auf der einen der Cyklopen-Inseln bei Catanea vorkommen, deren Form sp. G. jedoch nicht ermittelt ist. Das Pulver wird von Säuren zersetzt, und soll nach Genannten enthalten:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	44,45	21,52
Thonerde	29,83	18,93
Eisenoxyd	2,20	0,66
Kalk	20,83	5,92
Magnesia	0,65	0,26
Natron	2,32	0,59
Kali	1,72	0,29
Wasser	4,91	
	<u>100,94</u>	

h. v. R : R : Si ist nahe = 4 : 2 : 3. Ist es Mejonit?

Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. in Island u. Sicilien. S. 492.

Wernerit (Skapolith).

Wird v. d. L. weiss, und schmilzt unter Aufschwellen zu einem blasigen e. Färbt oft die Flamme gelb, und giebt in der offenen Röhre geringe Fluaktion. (Nach Harkort und Breithaupt sind alle Sk. fluorhaltig).

Von Chlorwasserstoffsäure wird er vollkommen zersetzt, ohne zu gelatini-

Nach v. Rath wird er schwierig zersetzt.

Nächst den Aelteren, wie Simon, John, Laugier, haben sich Hartll, Nordenskiöld, Hermann, besonders aber Wolff und v. Rath der Untersuchung der Skapolithe beschäftigt. Auf diese Art ist die Zahl Analysen sehr bedeutend, ihr Resultat indessen oft ein sehr abweichendes.

Der W. hat die Krystallform des Mejonits, allein die Krystalle sind nie vollkommen durchsichtig, oft ganz undurchsichtig, bald hart, bald weich. In chemischer Hinsicht zeichnen sie sich durch ihren Alkali- und Wassergehalt aus, beweisen oft deutlich, dass sie eine Zersetzung erlitten haben, was sich in ihren Analysen zu erkennen giebt.

Der Gehalt an Kieselsäure geht von 42 p. C. bis über 60 p. C., wobei man bemerkt, dass eine grössere Anzahl von Analysen vorzugsweise 45, 50 und 60 p. C. ergiebt. Die Menge des Kalks differirt von 20 bis zu 3 p. C., so, dass die säureärmsten Skapolithe zugleich die kalkreichsten sind. Diese letzteren enthalten entweder keine andere starke Basis oder nur geringe Mengen Alkali, insbesondere Natron; in dem Maasse aber, als der Kalk abnimmt, tritt eine grössere Menge Natron (auch Kali) auf, eine Regel, die wenigstens im Allgemeinen gilt. Auch Magnesia ist dann fast immer, wiewohl in geringer Menge, vorhanden. Endlich enthalten fast alle Skapolithe Wasser, meist unter 1 p. C., zuweilen aber mehr als 2 p. C.

Hiernach ergiebt sich, dass die Skapolithe sehr verschieden zusammengesetzt sind.

Wäre diese Verschiedenheit eine ursprüngliche, d. h. wären mehrere Verbindungen unter sich und mit dem Mejonit isomorph, so würden sich diese bestimmten Verbindungen auch durch bestimmte Differenzen in der Zusammensetzung sowohl, wie in den äusseren Eigenschaften zu erkennen geben. Allein dies ist nicht der Fall, und deshalb ist man gezwungen, eine überall eingetretene, mehr oder minder weit vorgeschrittene Zersetzung der ursprünglichen Substanz anzunehmen. Dass aber eine solche stattgefunden habe, beweist, wie schon gesagt, das verschiedene sp. G., oft das äussere Ansehen des Minerals, das chemische Verhalten der säurereicheren Abänderungen, welche v. d. L. unschmelzbar sind, und von Säuren nicht zersetzt werden, die innige Beimischung von kohlensaurem Kalk, die Existenz von Skapolithen, die fast nur aus Kieselsäure oder aus dieser und Thonerde bestehen, so wie endlich die Pseudomorphosen, in welchen die Form des S. sich erhalten, die Masse sich aber in Glimmer, Epidot, Augit, Hornblende, Feldspath u. s. w. verwandelt hat.

Es fragt sich nun, wie ist der ursprüngliche unzersetzte Skapolith zusammengesetzt? Ist der Mejonit ein solcher?

Wir werden weiterhin sehen, dass die kalkreichsten säureärmsten Skapolithe sich dem Mejonit sehr nähern, dass aber eine bei weitem grössere Zahl des Sauerstoffverhältniss von $\text{R} : \text{R}'$ nicht mehr $= 1 : 2$, sondern bis $1 : 1,8$ reicht, und der Sauerstoff sämmtlicher Basen zu dem der Säure nicht mehr $= 1$, sondern bis $1 : 1,8$ sich verhält.

Wir lassen nun zuvörderst die Analysen selbst folgen, geordnet nach zunehmenden Menge der Kieselsäure. Diese Anordnung lehrt nicht das Resultat der Zersetzung bei den einzelnen, schon deswegen nicht, weil das ursprüngliche Verhältniss von Thonerde zu Kieselsäure oft geändert ist, also die Veränderung nicht immer blos in einem Verlust an starken Basen (Kalk) besteht, sondern auch wohl Kieselsäure aufgenommen wurde, wenn man als wahrscheinlich voraussetzt, dass die Thonerde fast immer unberührt geblieben ist.

A. Kieselsäure 40—50 p. C.

1. Pargas (Storgård)¹⁾. N. Nordenskiöld.
2. Aus der Sludänka in Daurien. (Stroganowit). Schmilzt v. d. L. unter Schäumen. Hermann.
3. Pargas (Ersby). Klare Krystalle. N. Nordenskiöld. (b Krystalle, deren Umgebung von Kalkspath durch die Gewässer entfernt ist).
4. Tunaberg, Södermanland. Graugrüne Krystalle. Walmstedt.
5. Bolton, Massachusets. Nuttalith. Lange dünne schwärzlichgrüne Krystalle, im Innern zum Theil opak. V. d. L. sehr schwer schmelzbar. Rath.
6. Ebendaher, von gleicher Farbe, krystallisirt und derb. Derselbe.
7. Pargas. Dicke Prismen, farblos oder grünlich. Wolff.
8. Pargas. Kurze dicke grünliche Krystalle. Rath.
9. Arendal. Derb, gelblichgrün, durchscheinend. Derselbe.
10. Nord-Amerika. Thomson.
11. Arendal. Grosse dicke gelblichweisse Krystalle, aussen matt und rauh. Rath.
12. Bolton. (Nuttalith). Stadtmüller.
13. Bolton. Thomson.
14. Bocksäters Kalkbruch, Drothems Kirchspiel in Ostgothland. Derb, violet. Berg.
15. Bolton. Derb, blau. Wurtz.
16. Baikalsee. Glaukolith. Rath.
17. Malsjö bei Carlstad in Wermland. Derb, blau. Derselbe.
18. Diana, New-York. (Nuttalith). Krystallisirt, grau. Hermann.
19. Laurinkari²⁾ in Finland. Krystallisirt und derb; schwarzgrün und grünlichgrau. Wolff.
20. Malsjö. Derb, blaugrau. Suckow.
21. Pargas (Ersby). Hartwall u. Hedberg.
22. Bolton. Krystallinisch, weiss und röthlich. Wolff.
23. Hesselkulla in Schweden. (Ekebergit). Derb, graugrün. Derselbe.
24. Pargas. (Ekebergit). Hartwall.
25. Malsjö. Derb, röthlich- und grünlichweiss. Wolff.
26. Malsjö. Weiss. Rath.
27. Arendal. Dünne gelblichweisse Krystalle, in Kalk eingewachsen. Wolff.
28. Hesselkulla. (Ekebergit). Derb, grau. Hermann.
29. Bolton. Derb, roth. Derselbe.
30. Franklin, New-Jersey, grünlich, sehr weich. Brewer. (Nach Abzug von 4,72 Kohlensäure).

Die Fundorte von Pargas sind die Kalkbrüche Storgård, Ersby, Petteby, Simonby
 —pylax.

Nicht Hirvensalo, nach Nordenskiöld's Mittheilung.

	1.	2.)	a.	b.	c.	d.
Spec. Gew.	2,749	2,79	2,736		2,849	2,788
Kieselsäure	44,25	43,35	43,83	43,00	43,83	44,40
Thonerde	33,58	30,52	35,43	34,48	35,28	25,52
Eisenoxyd	—	0,95	—	—	0,68	3,79
Kalk	20,36	21,59	18,96	18,44	19,37	20,18
Magnesia	0,54 ¹⁾	—	—	—	—	1,01
Natron	—	3,74	—	—	—	2,09
Kali	—	—	—	—	—	0,51
Wasser	3,32	—	1,03	1,60	—	1,24
	99,05	100,15	99,25	97,52	99,16	98,71

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Sp. Gew.	2,748	2,712	2,654	2,734		2,697
Kieselsäure	45,57	45,10	45,46	45,05	45,35	46,82
Thonerde	23,65	32,76	30,96	25,31	31,67	26,12
Eisenoxyd	3,38	—	—	2,02	—	1,39
Kalk	20,81	17,84	17,22	17,30	23,95	17,23
Magnesia	1,23	—	—	0,30	—	0,26
Natron	2,46	0,76	2,29	6,45	—	6,88
Kali	0,63	0,68	1,31	1,55	—	0,97
Wasser	0,78	1,04	1,29	1,24	—	0,33
	98,51	98,48	98,53	99,22	100,97	100.

	12.	13.	14.	15.	16.)
Sp. Gew.		2,709		2,704	2,665
Kieselsäure	45,79	46,30	47,40	47,67	47,19
Thonerde	30,44	26,48	33,37	25,75	27,57
Eisenoxyd	1,86	—	1,04	2,26	1,51
Kalk	17,40	18,62	14,14	17,31	17,16
Magnesia	—	—	—	0,55	0,47
Natron	—	3,64	4,08	7,76	4,71
Kali	3,48	—	—	0,32	0,58
Wasser	1,63	5,04	—	1,60	0,18
	100,27	100,08	100.	98,14	100.

1) Mn haltig.

2) Der Stroganowit bildet, zuweilen mit Glaukolith verwachsen, Geschiebe, welche Form und Spaltbarkeit des Sk besitzen. Hermann fand nach Behandlung des zerklüfteten Minerals mit verdünnter kalter Chlorwasserstoffsäure bei der Analyse doch noch 0,1 p. C. Kohlensäure. Die oben gegebenen Zahlen sind nach Abrechnung dieser Kohlensäure erhalten, um einigermaßen ein Bild von der ursprünglichen Mischung dieses Sk. zu geben. Da wir indessen annehmen, dass die Kohlensäure dem aus der Zersetzung entstandenen kohlensauren Kalk angehört, so geben wir weiterhin als 2a die Zusammensetzung nach Abzug des Carbonats.

3) 1,68 p. C. kohlensaurer Kalk der Analyse, dessen Kalk hier in Rechnung gebracht.

	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Sp. Gew.	2,763	2,74	2,733	2,64		2,718
Kieselsäure	47,24	47,94	48,15	48,17	48,77	48,79
Thonerde	24,69	30,02	25,38	28,27	31,05	28,16
Eisenoxyd	—	2,60	1,48	2,38	—	0,32
Manganoxydul	—	0,26	—	—	—	—
Kalk	46,84	44,41	46,63	49,04	45,94	45,02
Magnesia	2,18	—	0,84	—	—	1,29
Natron	3,55	2,20	4,91	—	3,25	4,52
Kali	0,85	0,73	0,42	—	—	0,54
Wasser	1,75	0,31	0,85	2,00	0,61	0,74
	97,06	98,47 ¹⁾	98,45	99,86	99,62	99,36

	23.	24.	25.	26.	27.
Sp. Gew.	2,735		2,623	2,658	2,742
Kieselsäure	49,26	49,42	49,88	50,04	50,91
Thonerde	26,40	25,41	27,02	25,68	25,81
Eisenoxyd	0,54	1,40	0,21	—	0,75
Kalk	44,44	45,59	42,71	42,64	43,34
Magnesia	—	0,68	0,85	1,06	0,58
Natron	6,44	6,05	7,59	5,89	7,09
Kali	0,65	—	0,87	1,54	0,85
Wasser	0,69	1,45	0,77	2,50	0,41
	98,12	100.	99,90	99,35 ²⁾	99,74

	28.	29.	30.
Sp. Gew.	2,80	2,76	2,78
Kieselsäure	51,02	51,68	50,71
Thonerde	26,87	29,30	29,85
Eisenoxyd	2,73	1,16	1,63
Manganoxydul	0,26	0,15	—
Kalk	43,29	43,51	43,52
Magnesia	0,37	0,78	2,17
Natron	4,64	4,46	—
Kali	0,82	0,94	—
Wasser	—	0,82	1,89
	100.	99,80	99,77

B. Kieselsäure 50—60 p. C.

Baikalsee. Glaukolith. Derby, grünlichblau. V. d. L. nur an den Kanten schmelzbar. a) Bergemann. b) Giwartowsky.

Pargas (Petteby). Hartwall u. Hedberg.

. Analyse No. 18 Hermann's, nach Abzug von 9,23 p. C. kohlensaurem Kalk.

Pargas (Ersby). Dieselben.

Bolton. Derby, gelb, von geringerer Härte. V. d. L. leicht schmelzbar.

Rath. Nach Abzug der Kohlensäure.

Nach Abzug von 4,06 Kohlensäure.

Die Analyse gab 1,35 p. C. kohlens. Kalk, der hier geradezu abgezogen ist.

- 34 a. Nach Abzug der Kohlensäure in Form von 7,8 p. C. Kohlensaurem Kalk.
 35. Gouverneur, New-York. Theils farblose durchsichtige, theils opake Krystalle. Rath.
 28 a. Hermann's Analyse No. 28, nach Abzug der 3 p. C. Kohlensäure als 6,82 kohlen. Kalk.
 36. Gulsjö. Weiss, derb. Hermann. (Nach Abzug von 4,5 p. C. Kohlensäure).
 30 a. Analyse No. 30 nach Abzug der Kohlensäure in Form kohlensauren Kalks.
 29 a. Hermann's Analyse No. 29, in welcher die 2,94 Kohlensäure als 6,00 p. C. kohlensaurer Kalk abgezogen sind.
 36 a. Analyse No. 36 nach Abzug von 3,44 p. C. kohlensaurem Kalk.
 27. Bolton. Weiss, krystallisirt, in körnigem Gemenge mit Kalkspath. Hermann. (Nach Abzug von 2,5 p. C. Kohlensäure.)
 37 a. Nach Abzug von 5,68 p. C. kohlensaurem Kalk.
 38. Arendal. Ein ziegelrother Krystall von rauher Oberfläche und Apatithärte. Wird v. d. L. weiss, und schmilzt schwer. Rath.
 39. Arendal. Grosse gelbgraue matte Krystalle, schwach durchscheinend, von Feldspathhärte. Schmilzt v. d. L. nur sehr schwer an den Kanten, und wird von Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt. Wolff.
 40. Sjösa in Schweden. Aehnlich No. 38, doch roth gefärbt. Berzelius.

	31.	32.	33 a.	33.	34.
Sp. Gew.	a. 2,724	b. 2,65			2,787
Kieselsäure	50,58	50,49	54,34	54,49	52,44
Thonerde	27,60	28,12	32,27	32,25	27,60
Eisenoxyd	0,10	0,14	4,91 ¹⁾	2,80	0,55 ¹⁾
Manganoxydul	0,85	0,59	—	0,28	—
Kalk	10,26	11,34	9,33	9,70	13,53
Magnesia	3,73	2,68	—	—	—
Natron	2,26	3,10	5,12	2,36	3,86
Kali	1,26	1,00	—	0,78	—
Wasser	1,73	1,78	4,00	0,34	0,73
	99,07	99,51	100,97	100.	98,38
	31 a.	32.	33 a.	33.	34 a.
Sp. G.		2,633		2,69	
Kieselsäure	54,27	52,25	53,12	53,75	54,26
Thonerde	24,96	23,97	27,97	28,06	31,94
Eisenoxyd	1,78	—	2,84	0,34	4,73
Manganoxydul	—	—	0,27	0,26	—
Kalk	3,63	9,86	9,73	9,24	7,72
Magnesia	4,88	0,78	0,38	—	2,32
Natron	0,38	8,70	4,83	7,00	—
Kali	7,70	4,73	0,86	0,55	—
Wasser	4,60	4,20	—	0,67	2,03
	99,20	98,49	100.	99,87	100.
					99,98

1) Und Mg.

G.	36a.	37.	37a.	38.	39.	40.
		2,66		2,852	2,614	2,643
selsäure	54,90	56,04	57,54	59,74	61,64	61,50
onerde	28,66	23,92	24,56	16,20	25,72	25,35
enoxyd	0,34	1,14	1,17	7,90	1,04	1,50
rganoxydul	0,26	0,14	0,15	—	—	1,50
lk	7,46	9,28	6,18	2,15	2,98	3,00
mesia	—	0,20	0,21	4,02	nicht best.)	0,75
ron	7,14	8,66	8,89	4,31		5,00
i	0,56	1,27	1,30	4,42		
sser	0,68	—	—	1,83	1,86	
	100.	100,65	100.	100,57		99,00

Sauerstoff der Bestandtheile.

A.

	1.	2.	3a.	3b.	4.	5.	6.	7.
	21,43	22,51	22,75	22,32	22,75	23,05	23,66	23,48
	15,68	14,25	16,54	16,10	16,47	11,92	11,04	15,30
	—	0,28	—	—	0,20	1,14	1,01	—
n)	5,81	6,17	5,40	5,27	5,51	5,76	5,94	5,07
	0,21	—	—	—	—	0,40	0,49	—
	—	0,96	—	—	—	0,53	0,63	0,19
	—	—	—	—	—	0,08	0,11	0,11
	2,95	—	—	—	—	—	—	—
	8.	9.	10.	11.	12.	13.	2a.	14.
	23,60	23,39	23,54	24,31	23,79	24,05	24,61	24,08
	14,46	11,82	14,79	12,20	14,06	12,36	15,58	12,30
	—	0,60	—	0,42	0,56	—	0,31	0,09
n)	4,92	4,94	6,84	4,92	4,95	5,30	4,03	4,83
	—	0,12	—	0,10	—	—	—	0,21
	0,58	1,65	—	1,76	—	0,93	0,12	1,20
	0,22	0,26	—	0,16	0,59	—	—	0,05
	—	—	—	—	—	4,48	—	—
	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
	24,75	24,65	24,53	24,89	25,02	25,03	25,32	25,35
	12,02	12,87	11,53	14,02	11,85	13,20	14,50	13,15
	0,68	0,46	—	0,78	0,44	0,70	—	0,09
n)	4,94	4,90	4,81	4,12	4,73	5,41	4,55	4,27
	—	0,19	0,87	0,06	0,33	—	0,83	0,51
	1,98	1,20	0,91	0,56	1,25	?	—	1,15
	—	0,10	0,14	0,12	0,02	—	—	0,09
	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
	25,59	25,68	25,92	25,98	26,45	26,49	26,85	26,33
	12,33	11,86	12,62	11,99	12,05	12,55	13,68	13,94
	0,16	0,42	0,06	—	0,22	0,82	0,35	0,49
n)	4,11	4,43	3,61	3,61	3,79	3,79	3,86	3,86
	—	0,27	0,34	0,42	0,23	0,21	0,34	0,87
	1,57	1,54	1,94	1,51	1,81	1,19	0,37	—
	0,11	—	0,15	0,26	0,14	0,14	0,16	—

B.

	31 a.	31 b.	32.	33.	34 a.	34.	34 a.	35.
Si	26,28	26,23	26,67	27,05	26,73	27,10	28,47	27,13
Al	12,89	13,43	15,07	12,89	13,06	11,22	11,65	11,19
Fe	0,30	0,13	0,57	0,16	0,84	0,51	0,53	—
Ca	2,93	3,22	2,65	3,87	2,77	2,30	4,04	2,82
Mg (Mn)	1,49	1,20	—	—	0,06	0,72	0,75	0,31
Na	0,76	0,79	1,31	0,99	0,60	0,09	0,09	2,23
K	0,21	0,17	—	—	0,13	1,26	1,31	0,29
H	—	—	—	—	—	3,94	4,09	—

	36 a.	39 a.	36 a.	37.	37 a.	38.	39.
Si	28,19	28,26	28,50	29,09	29,87	31,00	32,00
Al	14,91	14,41	13,38	11,17	11,17	7,57	12,01
Fe	0,52	0,04	0,10	0,34	0,35	2,37	0,31
Ca	2,19	2,91	2,13	2,65	1,76	0,61	0,85
Mg (Mn)	0,93	0,36	0,06	0,11	0,12	1,66	—
Na	—	0,39	1,83	2,21	2,27	1,10	—
K	—	0,17	0,09	0,21	0,22	0,75	—

Sauerstoffverhältniss der Bestandtheile:

H : R : Si

1.	=	4 : 2,60 : 3,56 = 1,15 : 3 : 4,1
2.	=	2,04 : 3,16 = 1,47 : 4,6
3 a.	=	3,07 : 4,22 = 0,98 : 4,1
3 b.	=	3,06 : 4,23 = 0,92 : 4,1
4.	=	3,03 : 4,13 = 0,99 : 4,1
5.	=	1,93 : 3,40 = 1,5 : 5,3
6.	=	1,68 : 3,30 = 1,8 : 5,9
7.	=	2,85 : 4,36 = 1,0 : 4,6
8.	=	2,53 : 4,13 = 1,2 : 4,9
9.	=	1,84 : 3,40 = 1,66 : 5,6
10.	=	2,16 : 3,44 = 1,4 : 4,8
11.	=	1,82 : 3,50 = 1,65 : 5,8
12.	=	2,64 : 4,30 = 1,1 : 4,9
13.	=	1,98 : 3,86 = 1,5 : 5,9
2 a.	=	3,83 : 5,93 = 0,8 : 4,7
14.	=	1,97 : 3,83 = 1,5 : 5,8
15.	=	1,84 : 3,58 = 1,63 : 5,8
16.	=	2,09 : 3,86 = 1,44 : 5,5
17.	=	1,71 : 3,64 = 1,75 : 6,4
18.	=	3,05 : 5,12 = 0,98 : 5,0
19.	=	1,94 : 3,95 = 1,5 : 6,1
20.	=	2,37 : 4,63 = 1,17 : 5,4
21.	=	2,70 : 4,70 = 1,1 : 5,2
22.	=	2,20 : 4,21 = 1,37 : 5,7
23.	=	2,16 : 4,42 = 1,4 : 6,1
24.	=	1,97 : 4,11 = 1,5 : 6,3
25.	=	2,10 : 4,30 = 1,4 : 6,1
26.	=	2,07 : 4,48 = 1,45 : 6,5
27.	=	2,06 : 4,43 = 1,48 : 6,5
28.	=	2,51 : 4,97 = 1,2 : 6,0

29.	=	4 : 2,97 : 5,68	=	1,0 : 3 : 5,7
30.	=	3,05 : 5,57	=	0,98 : 5,5
31 α .	=	2,45 : 4,88	=	1,2 : 6,0
31 b .	=	2,46 : 4,87	=	1,2 : 5,9
32.	=	3,95 : 6,73	=	0,76 : 5,4
33.	=	2,67 : 5,57	=	1,1 : 6,2
18 a .	=	4,47 : 7,51	=	0,67 : 5,0
34.	=	2,69 : 6,20	=	1,1 : 6,9
34 a .	=	3,82 : 8,83	=	0,8 : 6,9
35.	=	1,98 : 4,80	=	1,5 : 7,3
36.	=	2,86 : 6,06	=	1,0 : 6,3
30 a .	=	4,95 : 9,04	=	0,6 : 5,5
29 a .	=	3,77 : 7,38	=	0,8 : 5,9
36 a .	=	3,28 : 6,93	=	0,9 : 6,3
37.	=	2,22 : 5,61	=	1,35 : 7,6
37 α .	=	2,70 : 6,83	=	1,1 : 7,6
38.	=	2,41 : 7,52	=	0,8 : 9,3
39.	=		=	8,0
40.	=		=	7,8

Uebersicht lehrt:

das Sauerstoffverhältniss $R : \ddot{R}$ von 1 : 1,68 bis 1 : 4,47 differirt.

dasjenige von $R : \ddot{Si}$ von 1 : 3,16 bis 1 : 8,83 differirt.

dasjenige von $\ddot{R} : \ddot{Si}$ von 3 : 4,1 = 1 : 1,36 bis 3 : 9,3 = 1 : 3,1 schwankt.

dasjenige der Basen insgesamt zu dem der Säure von 1 : 0,99 bis 1 : 2,45 schwankt.

Der zersetzte Zustand vieler Skapolithe eine unzweifelhafte Thatsache zeigt es sich, welche Skapolithe wohl noch von ursprünglicher Zusammensetzung seien, und welcher Natur diese sei. Es ist klar, dass die am wenigsten veränderten unter den an Basis, d. h. Kalk reichsten zu suchen sein. In der That finden sich unter ihnen mehrere, welche fast die Zusammensetzung des Mejonits, d. h. das Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 3, haben, und es ist sehr wahrscheinlich, dass der ursprüngliche Skapolith mit dem Mejonit identisch sei, eine Ansicht, welche auch G. Bischof ausgesprochen haben.

Die am wenigsten veränderte Skapolithe sind: Der sogenannte Stroboilith No. 2 (wenn man von der Kohlensäure absieht), der Sk. von Bolton No. 15, wahrscheinlich derselbe No. 10, der von Arendal No. 9 und 11, von Malsjö No. 17, obwohl sich schon bei ihnen ein Ueberschuss von Wasser, grösserem oder geringerem Grade einstellt.

Die chemische Veränderung des Sk. besteht offenbar theils in einem Verwässern, theils in einer Aufnahme von Alkali, Magnesia, Wasser, selbst Kohlensäure. Das Resultat ist in jedem Fall eine neue bestimmte Verbindung, deren Bestimmung nur darum oft schwer fällt, weil dieselbe noch mit Resten der ursprünglichen Substanz gemengt ist. Die grosse Anzahl der vorhandenen Analysen gestattet nichtsdestoweniger, einige dieser neuen Verbindungen anzugeben.

Pargas. Hartwall 24.

Arendal. Wolff 27.

Diese Verbindung besteht aus 3 At. Bisilikat und 4 At. Sir
 $3 R Si + Al^2 Si^2$.

Ist sie keine ursprüngliche, sondern aus $3 Ca^2 Si + 2 Al^2 Si^2$
muss noch ein Drittel an Kieselsäure aufgenommen, ein Theil
Natron (Kali, Magnesia) ersetzt worden sein.

Vielleicht ist der Porzellanspath von Passau (S. I
zu rechnen. Seine Analysen stimmen nahe überein mit den N

$$R : R : Si = 4 : 3 : 4.$$

Dieses Verhältniss findet sich bei mehreren Skapolithen, we
ximum an Kalk, und fast kein Natron enthalten. Es entspricht
von 4 At. Kalk, 4 At. Thonerde und 2 At. Säure,

$$\begin{array}{rcl} Ca Si + Al Si & = & Ca^2 Si + Al^2 Si^2. \\ 2 \text{ At. Kieselsäure} & = & 770 = 43,70 \\ 4 - \text{ Thonerde} & = & 642 = 36,44 \\ 4 - \text{ Kalkerde} & = & 350 = 19,86 \\ \hline & & 1762 \quad 100. \end{array}$$

Dies ist zugleich die Zusammensetzung des And
Silikats der Sodalithgruppe.

Es gehören hierher die Skapolithe von :

Pargas. Nordenskiöld 4, 3a und 3b. Wolff 7.

Sie würden eine Verbindung von 2 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat,
 $2\text{R}\text{Si} + \text{Al}^2\text{Si}^3$

präsentiren, analog der Formel des Cordierits, dessen R = Magnesia ist. Entstanden sie aus der Mejonitverbindung, so musste $\frac{1}{2}$ der Kieselsäure hinzukommen (das Gegentheil der vorhergehenden Gruppe), $\frac{1}{2}$ des Kalks verschwinden.

$$\text{R} : \text{R} : \text{Si} = 4 : 3 : 6.$$

Ihr Säuregehalt ist 51—54 p. C.; ihr Kalkgehalt fällt von 43 bis 8 p. C., während das Alkali von $1\frac{1}{2}$ bis 7 p. C. zunimmt.

Hierher kann man rechnen:

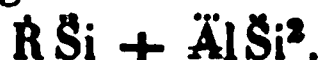
Bolton. Hermann. 29. Rath. 34.

Baikalsee (Glaukolith). Bergemann. 34 a. Giwartowski. 34 b.

Pargas. Hartwall u. Hedberg. 33.

Gulsjö. Hermann. 36.

Sie würden eine Verbindung

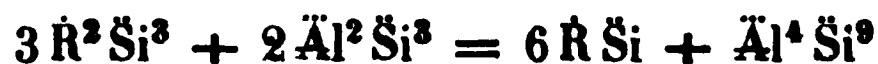


stellen.

Aus der Mejonitverbindung konnten sie entstehen, indem $\frac{1}{2}$ der Säure hinzukam, $\frac{1}{2}$ des Kalks ohne Ersatz fortging.

Sie haben mithin die Zusammensetzung des Labradors. Wenn man in der That den Sk. von Pargas (33) mit einem Labrador, z. B. dem Island, vergleicht, so ist die Uebereinstimmung unverkennbar.

Es lässt sich natürlich nicht behaupten, dass die angeführten Verbindungen einzigen seien. So hat z. B. der Sk. von Gouverneur (35), der durch die durchsichtigen Krystalle, sein niedriges sp. G., und den fast gleichen Kalk- und Natrongehalt sich auszeichnet, das Sauerstoffverhältniss 4 : 2 : 5, und kann demgemäss als

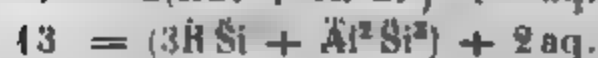


bezeichnet werden, wobei die Hälfte von R aus Kalk, die Hälfte aus Natron (mit wenig Kali) besteht. Ist es denkbar, dass dieser Sk., der mit dem krystallisirten von Bolton (37) wohl übereinstimmt, ursprünglich die Zusammensetzung des Mejonits gehabt haben sollte? Es müsste die Hälfte des Kalks durch das Natron ersetzt, und, was doch unwahrscheinlich ist, die Kieselsäure um $\frac{2}{3}$ ihrer Menge vermehrt haben.

Diese Betrachtungen sind der Ansicht günstig, dass die Skapolithform mehreren ursprünglichen Verbindungen zukomme.

Die etwa 60 p. C. Säure enthaltenden Skapolithe (38—40) scheinen einem reicherem Feldspath, dem Oligoklas, zu entsprechen.

Der Wassergehalt, ein untrügliches Kennzeichen begonnener Zersetzung, ist zuweilen so gross, dass das Ganze als eine Hydratbildung erscheint. So



Mehr als bei irgend einem anderen Mineral variiert die Zusammensetzung Skapolithe von dem nämlichen Fundort.

Zu Bolton z. B. finden sich, den Analysen zufolge, Abänderungen 44,4—55,7 p. C. Säure, 23,6—30,4 Thonerde, 8,0—20,8 Kalk, 0,3—8,

Wir halten es daher für zweckmässig, die Nummern der Analysen von gleichem Fundort zusammenzustellen.

Bolton: 5. 6. 10 (?). 12. 13. 15. 22. 29. 34. 37.

Pargas: 1. 3. 7. 8. 21. 24. 32. 33.

Arendal: 9. 11. 27. 38. 39.

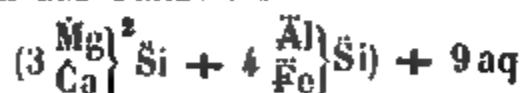
Malsjö: 17. 20. 25. 26.

Neben den vielen mehr oder weniger veränderten giebt es Skapolithe, denen die Zersetzung noch evidentester ist.

1) Schwarzer Skapolith von Arendal. Grauschwarze sehr Krystalle ohne Spaltbarkeit, sp. G. = 2,837. Giebt beim Erhitzen Wasser ab. Rundet sich v. d. L. nur schwer an den Kanten. Die Analyse Rath's:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	29,52	15,32
Thonerde	48,77	7,37
Eisenoxyd	19,14	8,76
Kalk	9,02	2,56
Magnesia	8,50	3,42
Natron	0,58	0,15
Kali	0,37	0,06
Wasser u. Bit.	10,89	9,68
Kohlens. Kalk	4,62	
	<hr/> 98,45	

Der geringe Gehalt an Kieselsäure, der grosse an Eisen, Magnesia und treten hier hervor. Der Sauerstoff von R. R : Si : H ist = 6,49 : 15,32 : 9,68 = 1 : 2,42 : 2,47 : 1,56. Nimmt man 4 : 2 : 2½ : 1½ = 14 : 9, so lässt sich das Ganze als



ansehen, was mit keinem Mineral übereinstimmt. (Ist ein Theil des Eisenoxydul vorhanden?).

Ist auch dieser Sk. ursprünglich dem Mejonit gleich gewesen, so Verhältniss der Basen R und R zwar gleich geblieben; ¾ des Kalks durch eine äquivalente Menge Magnesia, und fast die Hälfte der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt. Dagegen würden ¾ der Kieselsäure fortgenommen seiend die neue Verbindung Wasser aufnahm. Da aber eine Entfernung der Thonerde nicht wahrscheinlich und ihr Verhältniss zur Kieselsäure = 1 während es im Mejonit = 1 : 1½ ist, so muss man ein Hinzutreten von

ire voraussetzen. Gewässer, welche Carbonate von Eisenoxydul und von gnesia, so wie später solche, die Kieselsäure aufgelöst enthielten, mögen die rrwandlung bewirkt haben.

2) Skapolith von Arendal, in Epidot verwandelt. Schon früher schrieb Forchhammer einen Skapolithkrystall von Arendal, der aussen die Rinde von Albit zeigt, innen aus Epidotkrystallen und Höhlungen besteht, die vielleicht einst mit Kalkspath ausgefüllt waren. Auch G. Bischof und Lum machten auf solche Pseudomorphosen aufmerksam. Rath hat derartigen Epidot von Arendal in Skapolithform untersucht (s. Epidot), der auf Uralit aufgewachsen war, in welchen die Krystalle gleichsam übergingen.

Wäre es nicht der eisenreiche Epidot, sondern Zoisit, so könnte man annehmen, der ursprüngliche Mejonit habe nur eine Molekularänderung erfahren. Rath nimmt daher an, der Epidot sei aus einem schon zersetzten Skapolith hervorgegangen. Indem er in einem Arendaler Skapolithkrystall, ähnlich No. 44, der aber von viel grüner Epidotmasse schon durchdrungen war, 43,44 p. C. Kieselsäure, 8,68 Eisenoxyd, 3,24 Natron und 0,72 Kali fand (Thonerde und Kalk konnten leider nicht bestimmt werden), zeigt er, dass ein Gemenge gleicher Theile des Sk. No. 44 und des Epidots in der That 42,37 Kieselsäure, 8,47 Eisenoxyd, 3,63 Natron und 0,60 Kali geben würde, dass also die Hälfte der Masse in Epidot verwandelt war, ohne jedoch den Versuch einer Erklärung zu wagen, wie jener Skapolith in Epidot umgeändert sein möchte.

3) Skapolith von Arendal, in Glimmer verwandelt. Grosse Krystalle bestehen aus einem Aggregat grünlichweisser Glimmerblättchen, zwischen denen etwas Quarz, Schwefelkies und zuweilen eine weiche grüne Masse vorkommt. (Die Analyse s. Kali-Glimmer). Indem die Verbindung $K^2Si^3 + H^2Si^3$ entstand, wurde der Kalk fortgenommen, dagegen Eisenoxyd, Kali und Wasser zugeführt. Hatte der Sk. die Zusammensetzung des Mejonits, so ist nur der Basen R, grösstentheils als Kali, ersetzt; das Verhältniss von R : Si ist aber das ursprüngliche geblieben, allein das Eisenoxyd ist der ursprünglichen Mischung fremd, und wenn nicht ein Theil Thonerde ausgetreten ist, so muss doch noch eine beträchtliche Menge Kieselsäure aufgenommen sein.

(Eine Analyse Bischof's von demselben Material s. a. a. O., und eine von immer nach Sk. von Pargas, von Demselben s. Magnesiaglimmer).

4) Skapolith in Thonerdesilikat verwandelt. Suckow fand eine röthlichgelbe thonige Masse von Malsjö in Schweden, deren sp. G. = 2,1, die Spuren der Form des Skapoliths, bestehend aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	53,32	37,69
Thonerde	44,65	20,85
Eisenoxyd }	4,17	
Kalk }		
	<hr/> 99,14	

Es würde 3 At. Thonerde gegen 8 At. Kieselsäure geben.

5) Skapolith von Pargas, fast nur aus Kieselsäure bestehend. Dunne graue Krystalle, in Kalkspath eingewachsen, von muschligem Bruch und Feldspathhärte, sp. G. = 2,65, v. d. L. unschmelzbar und Chlorwasserstoffsäure unangreifbar. Wolff fand in ihnen 92,71 p. C. Kieselsäure, und den Rest aus Eisenoxyd und Thonerde bestehend.

6) Algerit von Franklin, New-Jersey. Dunne gelbliche, rhomboedrische Prismen, in Kalkspath eingewachsen, sp. G. = 2,78—2,95, v. d. L. leichtem Kochen zu einem weissen blasigen Email schmelzend, sind wahrscheinlich ein umgewandelter Skapolith.

	Hunt.	Sauerstoff.	Crossley.	Sauerstoff.
Kieselsäure	52,16	27,08	52,00	27,02
Thonerde	26,08	12,18	25,42	11,87
Eisenoxyd	1,94	0,58	1,54	0,46
Magnesia	1,21	0,48	5,39	2,13
Kali	10,69	1,80	10,38	1,78
Wasser	7,92	7,04	5,27	4,82
	100.		100.	

In beiden Fällen sind 1,2 p. C. kohlensaurer Kalk abgezogen.

Dies würde eine kalkfreie kalireiche Umwandlung darstellen, wobei

$$R : R : Si : H$$

$$H. = 4 : 5,6 : 11,9 : 3,0$$

$$C. = 1 : 3,2 : 6,9 : 1,2,$$

woraus sich natürlich keine bestimmte Folgerung ziehen lässt.

7) Atheriastit, ein wasserreicher Skapolith von Ararat nach Hausmann der ursprüngliche Wernerit Haüy's. Grünlich-schmilzt v. d. L. an, bläht sich auf und schmilzt leicht zu einem dunkelbraunen Glase. Besteht nach Berlin aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	38,00	19,73
Thonerde	24,40	11,25
Eisenoxydul	4,82	1,07
Manganoxydul	0,78	0,17
Kalk	22,64	6,47
Magnesia	2,80	1,10
Wasser	6,95	6,22
	100,09	

Je nachdem man Eisen und Mangan als Oxydule (α) oder Oxyde (β) nimmt, das Sauerstoffverhältniss:

$$R : R : Si : H$$

$$\alpha = 4 : 1,28 : 2,24 : 0,70 = 2,3 : 3 : 5,2 : 1,7$$

$$\beta = 4 : 1,6 : 2,6 : 0,8 = 4,9 : 3 : 4,9 : 1,5$$

Am wahrscheinlichsten ist wohl das Verhältniss $2 : 3 : 5 : 1\frac{1}{2} = 4 : 6 : 10 : 3$ welches durch



ausgedrückt wird.

ath, welcher nicht bloß die Mejonitverbindung, sondern auch die Ver-
se 1 : 2 : 4 und 1 : 2 : 5 (Sk. von Gouverneur) als ursprüngliche ansieht,
aran erinnert, dass man sie als Verbindungen des Aluminats $\text{Ca}^2 \text{Al}^2$ mit
säure betrachten könne, hat die Richtungen specieller angegeben, welche
ersetzungsprozess des Minerals in den verschiedenen Fällen durchläuft, in
n es zu Epidot, Glimmer etc. wird.

Arfvedson: Schwgg. J. XXXIX, 346. — Berg: Berz. Jahresb. XXV, 356. —
rgemann: Pogg. Ann. IX, 267. — Berlin: Pogg. Ann. LXXIX, 302. — Ber-
lius: Afh. i. Fis. II, 202. — G. Bischof: Lehrb. d. Geol. I, 548. II, 402, 409. —
ewer: Dana Min. 203. — Crossley (Algerit): Am. J. of Sc. II. Ser. X, 477. —
eberg: Afhandl. i. Fis. II, 453. — Forchhammer: J. f. pr. Ch. XXXVI, 403.
Giwartowsky: J. f. pr. Ch. XLVII, 380. — Hartwall: Berz. Jahresb. IV, 455.
Hausmann: Pogg. Ann. LXXXI, 567. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIV, 477.
, 420. — Hunt (Algerit): Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 403. — N. Nordens-
öld: Schwgg. J. XXXI, 447. u. A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland
na mineralier. Helsingfors 1855. — Rath: s. Mejonit. — G. Rose: Krystallo-
m. Mineralsystem. S. 83. — Stadtmüller: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 48. —
ckow: Die Verwitterung im Mineralreich. Leipzig 1848. S. 438. — Thomson:
J. of Min. I, 273. — Walmsdt: Hisinger's Mineralgeogr. v. Schweden, übers. von
öhler. S. 99. — Wolff: s. Mejonit. — Wurtz: Am. J. of Sc. II Ser. X, 325.

ouzeranit von Couzeran in den Pyrenäen. Schmilzt v. d. L. zu einem
n blasigen Glase.

ipyr von Mauléon in den Pyrenäen, wahrscheinlich von der Form des
iths, verhält sich ebenso.

rehnitoid, ein dem Prehnit im Aeusseren ähnliches Mineral aus dem
endegestein zwischen Kingsberg und dem Solberg in Schweden, schmilzt
.. leicht zu einem weissen Email.

lle werden von Säuren wenig angegriffen.

	1. Couzeranit.	2. Dipyr.	3. Prehnitoid.	
	Dufrénoy.	a. Vauquelin.	b. Delesse.	
			Blomstrand.	
elsäure	52,37	60	55,5	56,00
erde	24,02	24	24,8	22,45
noxydul	—	—	—	4,04
ganoxydul	—	—	—	0,48
t	44,85	40	9,0	7,79
nesia	4,40	—	—	0,36
on	3,96	—	9,4	10,07
	5,52	—	0,7	0,46
ser	—	2	—	4,04
	<hr/> 98,55	<hr/> 96	<hr/> 100.	<hr/> 99,36

uerstoff von R : Äl : Si

in 1. = 4,83 : 44,24 : 26,34 = 1,3 : 3 : 7,0 = 4 : 2,3 : 5,4

2b. = 5,08 : 44,58 : 28,80 = 1,3 : 3 : 7,5 = 4 : 2,3 : 5,8

3. = 5,29 : 40,49 : 28,08 = 1,5 : 3 : 8,0 = 4 : 2,0 : 5,3

elleicht herrscht in diesen drei Substanzen das Verhältniss 4 : 2 : 5, wie
ipolith von Gouverneur.

Blomstrand: Öfvers. af Vet. Ac. Förh. 1854. J. f. pr. Chem. LXVI, 457. — Delesse:
rend. XVIII, 944. — Dufrénoy: Ann. Mines II Sér. IV, 327. Pogg. Ann. XII, 508.

Humboldtillith.

(Mellilith. Sommervillith.)

Schmilzt v. d. L. schwer zu einer klaren Perle, oder (der Mellilith) zu gelben oder schwärzlichen Glase. Nach v. Kobell schmilzt der H. leicht mit geringem Aufblähen zu einem graulichen oder grünlichen Glas. Gelatinirt, auch nach vorgängigem Glühen, mit Säuren, die gelbe Lösung enthält nur Eisenoxyd. Damour. Nach v. Kobell ist dagegen Eisenoxydul vorhanden.

1. Humboldtillith vom Vesuv. a) Monticelli und Covelli. b) v. K. c) Sp. G. = 2,90. Damour.
 2. Mellilith von Capo di bove. a) Carpi. b) Sp. G. = 2,95. a) Gelbbraune Krystalle. Damour.

	a.	1. h.	c.
Kieselsäure	54,46	43,96	40,60
Thonerde	0,80	11,20	10,88
Eisenoxydul	2,00	2,32	Fe 4,43
Kalk	34,67	34,96	31,81
Magnesia	8,83	6,10	4,54
Natron	—	4,28	4,43
Kali	—	0,38	0,36
	<u>97,46</u>	<u>100,20</u>	<u>98,35</u>

	a.	2. a.	b. β.
Kieselsäure	38,0	39,27	38,34
Thonerde	2,9	6,42	8,61
Eisenoxyd	44,4 ¹⁾	40,17	40,02
Kalk	19,6	32,47	32,05
Magnesia	19,4	6,44	6,74
Natron	—	4,95	2,42
Kali	—	4,46	4,54
Titansäure	4,0	<u>98,48</u>	<u>99,36</u>
	<u>98,0</u>		

Abgesehen von Monticelli's und Carpi's Analysen, sind die Säuremengen in den übrigen:

	1. b.	c.	2 b. α.	β.
Si	22,82	24,44	20,40	19,91
Al	5,23	5,08	2,99	4,02
Fe	0,54	Fe 4,33	3,05	3,00
Ca	9,09	9,04	9,22	9,44
Mg	2,44	4,84	2,57	2,68
Na, K	4,46	4,49	0,73	0,79

Hiernach ist das Verhältniss:

1) Worin 2,0 Manganoxyd.

R : R̄ : Si

$$4b. 13,20 : 5,23 : 22,82 = 7,6 : 3 : 13,0$$

$$4c. 12,04 : 6,41 : 21,44 = 5,6 : 3 : 9,9$$

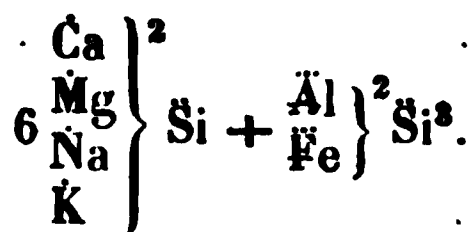
$$2\alpha. 12,52 : 6,04 : 20,40 = 6,2 : 3 : 10,1$$

$$2\beta. 12,58 : 7,02 : 19,91 = 5,4 : 3 : 8,5$$

der Annahme des Eisens als Oxyd,

$$= 12,69 : 5,99 : 22,82 = 6,4 : 3 : 11,4$$

das nächste einfache Verhältniss ist $6 : 3 : 9 = 2 : 1 : 3$. Wird dies angenommen, so enthält der H. 12 At. Kalk (Mg, Na, K), 2 At. Thonerde (Fe) und Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von Singulosilikaten betrachtet werden,



mit Ausnahme von 2β geben die Analysen mehr Kieselsäure an.

Im H. und M. ist das Verhältniss

des Kalks : Magnesia :	der Alkalien : Magnesia :
nach 4b = 1 : 3,7	1 : 2,0
4c = 1 : 5,0	1 : 4,6
2α = 1 : 3,6	1 : 3,5
2β = 1 : 3,4	1 : 3,4

Weiter ist das Verhältniss von Eisenoxyd und Thonerde

im H. :	im M. :
4b = 1 : 7	2α = 1 : 1
4c = 1 : 4	2β = 1 : 4,3

Descloizeaux fand, dass Humboldtith, Mellilith und Sommervillit Krystallform haben. Zugleich ist der H. isomorph mit dem Sarkolith, der doppelt soviel R^2Si als dieser enthält.

Carpi: Leonh. Taschenb. f. Min. XIV, 249. — Damour und Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. X, 59. J. f. pr. Chem. XXXI, 502. — v. Kobell: Schwgg. XIV, 293. — Monticelli und Covelli: Prodomo della Min. Vesuv. 375.

Gehlenit.

Schmilzt v. d. L. nach Berzelius nicht, nach Fuchs und Kobell in Splittern schwer zu einem grünlichen oder grauen Glase.

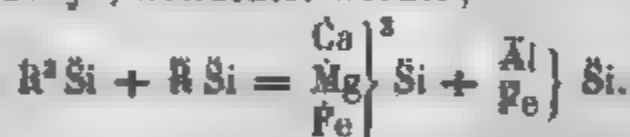
Wird, auch im geglühten Zustande, von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens. Rammelsberg.

Analysen des G. von Monzoni, Fassathal:

	1. Fuchs.	2. v. Kobell	3. Damour.	4. Kühn.	5. Rammelsberg.	6. Se.
				a.	b.	
Kieselsäure	29,64	34,0	34,60	30,47	29,52	29,78
Thonerde	24,80	21,4	19,80	47,79	49,00	22,02
Eisenoxyd	6,82	4,9	5,97	7,30	8,05	3,29
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	4,82 ¹⁾
Kalk	35,30	37,4	38,41	36,97	36,55	37,90
Magnesia	—	3,4	2,20	2,99	4,44	3,88
Natron	—	—	0,33	—	—	—
Wasser	3,30	2,0	4,53	3,62	5,55	4,28
	99,86	100,4	99,54	99,44	100,08	100.

Ein anderer Versuch gab mir 2,92 p. C. Eisenoxyd.

Der Sauerstoff von $\text{R} \cdot \text{R} : \text{Si}$ ist in No. 5 = 3,4 : 3 : 4,4. Setzt π 3 : 4, so enthält der G. 3 R , R , 2 Si , und kann als eine Verbindung von drittel-kieselsaurem Kalk (Magnesia, Eisenoxydul) und 1 At. drittel-kiesiger Thonerde (Eisenoxyd) betrachtet werden,



Die At. von $\text{Mg}(\text{Fe}) : \text{Ca}$ sind = 4 : 6, die von $\text{Fe} : \text{Al}$ = 1 : 11.

Ein etwas zersetzter G., mit kohlensaurem Kalk gemengt, enthält G. Bischof:

Kieselsäure	34,62
Thonerde	23,79
Eisenoxydul	9,43
Kalk	34,43
Magnesia	2,84
Glühverlust	4,28
	100,09

Als derben Gehlenit untersuchte v. Kobell ein ähnliches Mineral dem Fassathal, worin er 39,80 Kieselsäure, 42,80 Thonerde, 37,64 Kalk, Magnesia, 2,57 Eisenoxyd, 0,30 Kali und 2,00 Wasser fand, und welche kein G. war. Auch Batrachit kann es nicht gut sein, weil derselbe Thonerde enthält. Am nächsten steht es dem Humboldtith.

Breithaupt hält den Mellilith von Carpi und den Sommer von Brooke für Gehlenit, Descloizeaux hat jedoch gezeigt, dass beide dem Humboldtith identisch sind.

Bischof: Lehrbuch II, 4474. — Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 449. — Damour u. Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III. sér. X, 66. — Fuchs: Sch. XV, 377. — v. Kobell: Kastn. Archiv IV, 343. — Kühn: Ann. d. Chem. u. LIX, 374. — Thomson: Outlines I, 284.

Vesuvian.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Anschwellen und Gasentwicklung zu dunklen Glase; der manganreiche von St. Marcel schmilzt zu einer fast schwarzen Glasart.

¹⁾ Einschliesslich 0,49 Mn.

1 Schlacke und reagirt mit den Flüssen stark auf Mangan (Websky). Der pferhaltige (Cyprin) wird vorübergehend schwarz und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer. Nach Turner geben einige V. die Reaktion der Borsäure.

Klaproth fand, dass der V. im Kohlentiegel zu einem klaren Glas mit senkörnern und einer krystallinischen Rinde schmilzt, wobei er 25 p. C. (?) verliert.

Magnus, welcher gefunden hatte, dass das sp. G. der Vesuviane, welches 3,35—3,45 ist, nach dem Schmelzen sich bis zu 2,95 vermindert, bemerkte, dass der grüne durchsichtige V. vom Wilui dabei 0,7 p. C. am Gewicht verliert. Ich habe später nachgewiesen, dass andere V. hierbei $1\frac{1}{4}$ bis 3 p. C. verlieren. Dies veranlasste Magnus zu einer Wiederholung seiner älteren Versuche, worin sich ergab, dass der Gewichtsverlust erst jenseits der Silberschmelzhitze eintritt, und dass der V. vom Wilui 0,79 p. C., sechs andere aber Verluste von 0,3 bis 3 p. C. gaben. Ich habe Wasser und Kohlensäure, mit Spuren von Chlorwasserstoffsäure unter den verflüchtigten Stoffen nachgewiesen, Fluor aber nicht finden können, und Magnus hat gefunden, dass das Wasser, dessen Menge dazu dem Gewichtsverlust entspricht, nur von geringen Mengen Kohlensäure begleitet ist.

Der V. wird von Säuren sehr schwer zersetzt. Nach starkem Glühen oder Schmelzen bildet er jedoch, wie Fuchs zuerst gefunden hat, mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommene Gallerte. Die chlorwasserstoffsäure Auflösung des geglühten wie des geglühten V. ist gelb und enthält nach meinen Versuchen kein Eisenoxyd ein wenig Eisenoxydul.

Klaproth gab (1797) die ersten Analysen der V. vom Vesuv und aus Sizilien. Karsten, v. Kobell (1826), Magnus (1834) haben sich dann mit diesem Mineral beschäftigt, dessen neueste Analysen insbesondere von Scheerer und von mir (1855) herrühren.

■. Vesuv. a) Magnus. b) Gelbbrauner. Rammelsberg. c) Karsten. d) Klaproth. e) Dunkelbrauner. Rammelsberg. f) Scheerer.

■. Monzoni, Fassathal. a) Hellgelber. Rammelsberg. b) v. Kobell. c) Brauner. Rammelsberg.

■. Dognazka (Ciklowa) im Banat. Hellbraun. a) Magnus. b) Rammelsberg.

■. Hougsund, Kirchspiel Eger in Norwegen. a) Scheerer. b) Rammelsberg.

• Egg bei Christiansand, Norwegen. a) Magnus. b) Rammelsberg.

• Göckum bei Dannemora, Schweden. a) Berzelius. b) Murray.

• Tunaberg, Schweden. Grünlich braunschwarz. Rammelsberg.

Kirchspiel Mäntzälä, Finland. Ivanow.

Poljakowsk, Ural. Hellgrün. Hermann.

10. Medwediewa in der Schischimskaja Gora, Bezirk Slatoust. a) v. Hat
b) Magnus. c) Varrentrapp.
11. Kyschtym (Fluss Barsowka) am Ural. Derb, grün. Hermann.
12. Achmatowsk, Ural. a) Grün. Hermann. b) Dunkelrothbraun. Letz
des Petersb. Bergcorps. c) Dunkelbraun. Ebendasselbst. d) Dunkel
Ivanow. e) Dunkelbraun. Derselbe.
13. Wiluißluss, Sibirien. a) Klaproth. b) Jewreinow. c) Rammelsberg
d) Hermann. e) Scheerer.
14. Ala, Piemont. a) Karsten. b) Kobell. c) Rammelsberg. d) Sch
rer. e) Manganreicher. Sismonda.
15. Saasthal am M. Rosa. Karsten.
16. Sandford, York Co., Maine. Grünbraune grosse Krystalle. Ramme
berg.
17. Kreis Nyland, Finland. (Frugardit.) Olivengrün. N. Nordenskiöld.
18. Haslau bei Eger, Böhmen. (Egeran.) a) Karsten. b) Rammelsberg

	a.	b.	c.	d.	e.	f.)
Spec. Gew.	3,420	3,382			3,428	
Kieselsäure	37,36	37,75	37,50	35,60	37,83	37,80
Thonerde	23,53	17,23	18,60	22,25	10,98	12,11
Eisenoxyd	4,44	4,43	6,94	7,50	9,03	9,36
Manganoxydul	—	—	0,10	0,25	—	—
Kalk	29,68	37,35	33,71	33,00	35,69	32,11
Magnesia	5,24 ¹⁾	3,79	3,10	—	4,37	7,14
Glühverlust	1,55 ²⁾	?	—	—	?	4,67
	101,77	100,55	99,85	98,50	97,90	100,16

	a.	b.	c.	a.	b.	a.	b.
Spec. Gew.	3,344		3,385	3,368	3,378		3,381
Kieselsäure	38,25	37,64	37,56	38,52	37,15	37,73	37,80
Thonerde	15,49	15,42	11,61	20,06	15,52	13,49	11,18
Eisenoxyd	2,16	7,13	7,29	3,80	4,85	5,95	7,15
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	0,95	0,15
Manganoxydul	—	—	—	0,02	—	0,47	—
Kalk	36,70	38,24	36,45	32,41	36,77	37,49	31,39
Magnesia	4,31	—	5,33	2,99	5,42	1,98	4,39
Kali	0,47	—	—	—	0,35	—	—
Glühverlust	2,32	—	?	—	?	1,89	0,11
	99,70	98,43	98,24	97,80	100,06	99,95	99,5

1) Und Mangan.

2) Andere Proben gaben 1,73 (brauner) und 2,63 p. C. (grüner).

3) Der hohe Magnesiagehalt ist auffallend. Vgl. V. von Frugård.

v.	a. ¹⁾	5. b.	a.	6. b.	7.	8.	9.
		3,436			3,383		3,42
o	—	4,51					
e	37,66	37,20	36,00	35,87	37,33	37,44	38,18
	17,69	13,30	17,50	17,87	12,69	20,00	14,34
l	6,49	8,42	5,25	6,75	8,61	4,60	5,26
lul	—	—	—	—	—	—	0,61
ydul	0,50	34,48	—	0,34	—	—	2,40
	34,89		37,65	34,32	35,00	34,20	32,69
	4,54		2,52	2,78	3,32	—	6,20
	—	0,34	—	—	—	2,86 ²⁾	—
ist	—	4,62	0,36	0,25	?	—	—
	98,77	101,06	99,28	98,15	96,95	99,07	99,38

Spec. Gew.	a.	10. b.	c.	11.
		3,410		3,37
Kieselsäure	36,59	37,18	37,55	39,20
Thonerde	22,25	18,11	17,88	16,56
Eisenoxyd	5,07	5,19	7,04	1,20
Eisenoxydul	—	—	—	0,30
Manganoxydul	—	1,49	—	—
Kalk	34,81	35,79	35,56	34,73
Magnesia	—	0,77	2,62	4,00
Kali	—	—	—	2,00
Glühverlust	0,55	2,54	?	1,50
	99,27	101,07	100,65	99,49

Spec. Gew.	a.	b.	12. c.	d.	e.
	3,40	3,364		3,400	
Kieselsäure	37,62	38,00	37,25	38,72	37,08
Thonerde	13,25	12,86	8,10	11,82	14,16
Eisenoxyd	7,12	7,80	14,44	15,28	17,80
Eisenoxydul	0,60	—	—	—	—
Manganoxydul	0,50	—	—	—	—
Kalk	36,43	32,23	—	30,98	30,88
Magnesia	3,79	1,80	—	2,65	1,86
Glühverlust	0,70	—	—	—	—
	100,01	92,69	—	99,45	101,78

nach dem Schmelzen.
mit 1,7 Natron.

	a.	b.	13. c.	d.	e.
Spec. Gew.		3,395 ¹⁾			
Kieselsäure	42,00	37,47	38,40	38,23	38,11
Thonerde	16,25	18,40	10,51	14,32	14,44
Eisenoxyd	5,50	7,04	7,15	5,34	5,74
Eisenoxydul	—	—	—	1,03	—
Manganoxydul	—	0,45	—	0,50	0,71
Kalk	34,00	32,80	35,96	34,20	34,50
Magnesia	—	3,38	7,70	6,37	6,35
	97,75	99,54	99,72	99,99	99,82

	a.	b.	14. c.	d.	e.
Spec. Gew.			3,407		
Kieselsäure	39,25	34,85	37,15	37,35	39,54
Thonerde	18,10	20,71	43,44	11,85	14,00
Eisenoxyd	4,78	6,00	6,47	9,23	8,89
Manganoxydul	0,75	—	—	—	7,10
Kalk	33,85	35,61	37,41	32,70	34,09
Magnesia	2,70	—	2,87	6,03	—
Kali	—	—	0,93	—	—
Glühverlust	—	—	3,00	2,73	—
	99,43	97,17	101,27	99,89	100,62

	15.	16.	17.	18. ²⁾ a.	b.
Spec. Gew.		3,434	3,349		3,411
Titansäure	—	2,40	—	—	—
Kieselsäure	38,40	37,64	38,53	39,70	39,52
Thonerde	18,05	15,64	17,40	18,95	13,31
Eisenoxyd	3,45	6,07	4,43	3,22	8,04
Manganoxydul	0,65	—	0,33	0,96	—
Kalk	36,72	35,86	27,70	34,88	35,02
Magnesia	1,50	2,06	10,60	—	1,54
Kali	0,90 ²⁾	—	—	2,10 ²⁾	1,32
Glühverlust	—	1,72	—	—	?
	99,67	104,39	98,99	99,81	98,75

V. von der Ducktownkupfergrube (sp. G. = 3,359) enthält nach M 38,32 Kieselsäure, 25,68 Thonerde, 9,03 Eisenoxyd (= 8,43 Oxydul), Kalk, 0,36 Magnesia, 1,91 Kupferkies.

Zum V. werden zwei derbe Mineralien aus den Alpen gerechnet, nämlich 49. Aus dem Pflschthal Tyrols. Grün, von splittrigem Bruch. Heidfeld.

1) Nach Magnus = 3,40. Glühverlust nach Demselben 0,7 p. C

2) Natron.

3) Von Dunin-Borkowsky und Julin früher untersucht. Enthält nach F. bis 6 p. C. Natron.

Sämmtliches Eisen als Fe				Desgleichen als Fe						
	R	R	Si	R + R	Si	R	Al	Si	R + Al	Si
1 a.	2,6	3	4,7	4,18	4	3,1	3	5,3	4,16	
b.	3,9		6,3	4,09		4,8		7,3	4,08	
e.	4,5		7,5	4		8,0		11,5	0,96	
f.	4,3		7,0	4,04		7,4		10,4	4	
2 a.	4,7		7,5	4,03		5,2		8,2	4	
c.	4,8		7,5	4,04		7,7		10,8	0,99	
3 a.	3,0		5,7	4,05		3,6		6,4	4,03	
b.	4,5		6,6	4,14		5,7		8,0	1,09	
4 a.	4,4		7,3	4,01		6,2		9,3	0,99	
b.	3,9		6,6	4,05		5,8		8,8	4	
5 a.	3,2		5,7	4,09		4,5		7,1	1,06	
b.	4,2		7,2	4		5,6		9,6	0,90	
7.	3,9		6,9	4		6,6		9,8	0,98	
9.	4,5		7,2	4,04		6,0		8,9	1,01	
10 b.	3,2		5,8	4,07		4,2		6,8	1,06	
c.	3,2		5,6	4,11		4,3		7,0	4,04	
12 a.	4,4		7,0	4,06		6,6		9,5	1,01	
13 c.	6,6		9,9	0,97		9,0		12,2	0,98	
d.	4,6		7,2	4,05		6,2		9,0	1,02	
e.	4,5		7,0	4,07		5,4		8,8	4,03	
14 c.	4,4		7,0	4,05		6,4		9,4	4,03	
d.	4,2		7,0	4,03		7,3		10,4	0,99	

In beiden Fällen ist der Sauerstoff der Basen gleich dem der Si, dies zeigt sich fast noch schärfer, wenn das Eisen als Oxydul vorhanden wird. Bei Annahme von Eisenoxyd ist $R : R$ unter 22 Fällen 16 mal 3; $4,8 : 3$, im Mittel $= 4,36 : 3 = 4,45 : 4$, d. h. nahe $4\frac{1}{2} : 4$. In Nr. (43 c, meiner Analyse des V. vom Wilui) ist es $= 6,6 : 3$, allein offenbar Analyse nicht ganz richtig, und bei der Thonerdebestimmung ein Fehler kommen. Dagegen zeigen 5 Analysen die Proportion $2,6 : 3$ bis $3,2 : 3$ Mittel $= 3,04 : 3$, d. h. nahe $= 1 : 1$. Merkwürdigerweise sind dies die von Magnus und Varrentrapp. In ihnen enthalten zugleich die Basen mehr Sauerstoff als die Kieselsäure.

Der Sauerstoff von $R : Si$ ist in jenen 16 Analysen $= 3 : 6,3$ bis im Mittel $= 3 : 7 = 1 : 2,33$, wofür in der Formel 2,5 genommen. Der Sauerstoff von $R : Si$ ist im Mittel $= 1 : 1,6$, wofür 1,66 genommen. In den anderen fünf Analysen ist $R : Si = 3 : 5,5 = 1 : 1,8$, und $R : Si$ falls $= 1 : 1,8$.¹⁾

Unter Annahme von einem ursprünglichen Gehalt an Eisenoxyd zu zwei Dritteln der gesammten Analysen annähernd $R : Al : Si = 6 : 3 : 1$ ein einfacheres Verhältniss, welches die Formel

1) In fünf Fällen zeigt sich grosse Annäherung an das Verhältniss $4 : 3 : 1$:
 $R : R = 4 : 3 = 1\frac{1}{3} : 1$, $R : Si = 4 : 7 = 1 : 1\frac{1}{4}$; $R : Si = 3 : 7 = 1 : 2\frac{1}{2}$. Hieraus



folgen.



ücht. Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob dies nicht die wahre Granatmischung wäre, und ob nicht mit dem Eintreten von Wasser erst später der grösste Theil des Eisenoxyduls sich höher oxydirte.

Hermann hat neuerlich die Ansicht geäussert, die Schwankungen in der Zusammensetzung der Vesuviane seien durch die Isomorphie der Monoxyde und Dioxyde bedingt. Allein wenn wir diese auch für höchst wahrscheinlich halten, und dem Vesuvian die allgemeine Formel



annehmen könnte, so dass entweder $m = 9$, $n = 2$, oder wie in jenen Analysen Magnus $m = 3$, $n = 4$ (Granatmischung) wäre, so darf man diese Annahme doch nicht für begründet erachten, weil dann eine und dieselbe Abweichung zu mehr als einer Formel führen würde.

Unter den Monoxyden ist der Kalk immer die herrschende Basis. Die Magnesia geht von 0 bis 6,3 p. C., und in dem V. aus Finland, den man Frugardit nennt, bis zu 10,6 p. C. Oft ist zugleich ein wenig Kali oder Natron vorhanden.

In dem V. von Egg und von Sandford habe ich etwas Titansäure gefunden, die vielleicht von fein eingesprengtem Titaneisen herrührt.

Ein Wassergehalt findet sich in den meisten Vesuvianen; er liegt zwischen 1,5 und 3 p. C. Zuweilen ist er aber auch viel geringer, wie z. B. in dem Vesuvian von Wilui, worin er nach Magnus nur 0,7 p. C. ausmacht.

Wir glauben deshalb, dass dieser Wassergehalt dem V. ursprünglich nicht anhängt, dass er später erst hinzugegetreten, und einen Theil der Verbindung in Wasser verwandelt habe. Vielleicht enthielt der V., wie schon bemerkt, ursprünglich nur Eisenoxydul, und bei dem späteren Angriff, dem er unterlag, dasselbe in Oxyd über. In der That enthält der V. vom Wilui, der so gut wasserfrei ist, noch jetzt die grösste Menge Eisenoxydul unter allen. Einen reinen Beweis dafür, dass das Mineral sich nicht immer in seinem primitiven Zustande befinde, darf man in der Beobachtung finden, dass klare grüne Kry- stalle von Ala im Innern grüne Blättchen einschliessen, welche ganz wie Chlorit aussehen.

Berzelius: *Ath. i Fis.* III, 276. *Schwgg. J.* IV, 280. — Dana: *Min.* III Ed. 382. — Dunin-Borkowsky: *Schwgg. J.* XXIII, 387. — Ficinus: *Schrift. Dresd. min. Ges.* I, 235. 264. — Fuchs: *Schwgg. J.* XXIV, 376. — Heidingsfeld: *In mein. Laborat.* — Hermann: *J. f. pr. Chem.* XLIV, 192. LXX, 331. — Hlasiwetz: *Kennzeichen Uebers.* 1856—57. 115. — Jowreinow: *Kokscharow Min. Russlands.* 92. — Kowalin: *Trommsd. N. J.* IV, 279. — Ivanow: *Pogg. Ann.* XLV, 341. — Karsten: *Archiv f. Min.* IV, 394. — Klaproth: *Beitr.* I, 34. II, 27. — v. Kobell: *Kastn. Arch.* VII, 399. — Magnus: *Pogg. Ann.* XX, 477. XXI, 50. XCVI, 347. — Mallet: *J. f. pr. Chem.* LXVI, 475. — Murray: *Ath. i Fis.* II, 113. — Nordenskiöld: *Schwgg. J.* XXXI, 486. Berz. Jahresb. I, 85. — Rammelsberg: *Pogg. Ann.* XCIV, 320. — Scheerer: *Ebendas.* XCV, 520. 615. *J. f. pr. Chem.* LXXV, 167. — Sisonda: *Mem. della R. Accad. d. sc. di Torino* XXXVII, 93. Berz. Jahresb. XIV, 194. — Thomson: *Edinb. J. of Sc. N. S.* IV, 372. — Varrentrapp: *Pogg. Ann.* XLV, 62. — Websky: *Ebendas.* LXXIX, 466.

III. Zweigliedrige.

Lievrit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine gelbe Gallerte. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens.

Vauquelin gab die erste Analyse dieses Minerals; v. Kobell wies die Gegenwart von Eisenoxydul und Oxyd nach, und ich habe später mit Rücksicht hierauf die Analysen wiederholt.

1. Elba. a) Vauquelin. b) Collet-Descotils. c) Stromeyer (mit Kobell's Bestimmung des Eisenoxyds). d) Rammelsberg. e) Wackernagel. f) Feinstrahlige Abänderung. Franke.
2. Aus dem Nassauischen. Sp. G. = 3,744. Tobler.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	2.
Kieselsäure	30,0	28,5	29,28	29,83	29,45	29,61	33,90
Eisenoxyd	57,5	55,0	23,00	22,55	25,79	24,09	22,57
Eisenoxydul	—	—	34,90	32,40	28,60	32,71	24,02
Manganoxydul	—	3,0	4,43	4,50	0,94	4,55	6,78
Kalk	12,5	12,0	13,78	12,44	15,49	14,47	11,68
Thonerde	—	0,6	0,61	—	—	—	—
Wasser	—	—	1,27	1,60	—	—	0,12
	100.	99,1	104,27	100,32	100,27	99,43	99,47

Sauerstoff.

	1c.	1d.	1e.	1f.	2.
Si	15,21	15,49	15,29	15,37	17,29
Fe	6,90	6,76	7,74	6,33	6,77
Fe, Mn	7,40	7,53	6,58	7,62	6,85
Ca	3,93	3,55	4,43	4,43	3,34

Verhältniss : R : Fe : Si

$$1c. 11,33 : 6,90 : 15,21 = 4,9 : 3 : 6,6 = 9,8 : 6 : 13,2$$

$$1d. 11,08 : 6,76 : 15,49 = 4,9 : 3 : 6,9 = 9,8 : 6 : 13,8$$

$$1e. 11,04 : 7,74 : 15,29 = 4,2 : 3 : 5,9 = 8,4 : 6 : 11,8$$

$$1f. 11,75 : 6,33 : 15,37 = 5,6 : 3 : 7,3 = 11,2 : 6 : 14,6$$

$$2. 10,19 : 6,77 : 17,29 = 4,5 : 3 : 7,7 = 9,0 : 6 : 15,4$$

Es geht hieraus das wahre Verhältniss nicht mit Sicherheit hervor. In beiden ersten Analysen gehen das von $5 : 3 : 7 = 10 : 6 : 14$; wonach der L.



sein würde.

Einfacher, und mit 1e am nächsten stimmend, wäre $4,5 : 3 : 6 = 9 : 6 : 12$; wonach der L.

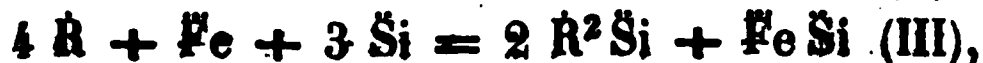


wäre, ohne dass man daraus anders einen einfachen Ausdruck bilden könnte, als wenn man das Eisenoxyd elektronegativer nimmt,



In beiden Gliedern dieser Formel ist der Sauerstoff von Basis und Säure 4 : 2.

Weniger wahrscheinlich ist das Verhältniss 4 : 3 : 6, mithin



wohl es sehr einfach ist.

Berzelius hatte die Proportion $4\frac{1}{2} : 3 : 7\frac{1}{2} = 9 : 6 : 15 = 1\frac{1}{2} : 1 : 2\frac{1}{2}$ angenommen, welche indessen eigentlich nur aus No. 2 folgt, und wonach der L



würde. Diese Annahme gewährt den Vorthail, dass der Sauerstoff der Basis und der Säure gleich gross, die Verbindung also aus Halb(Singulo-)silikaten bestehen und der des Vesuvians analog sein würde.

Wenn 1 At. Kalk gegen 2 At. Eisen- und Manganoxydul vorhanden sind, so die Analysen (ausgenommen 1e) zeigen, so ist die Berechnung nach diesen Formeln:

I.		II.	
7 Si	= 2695 = 30,41	6 Si	= 2340 = 28,66
2 Fe	= 2000 = 22,57	2 Fe	= 2000 = 24,81
6½ Fe	= 3000 = 33,85	6 Fe	= 2700 = 33,50
3½ Ca	= 1167 = 13,17	3 Ca	= 1050 = 13,03
	<hr/>		<hr/>
	8862 100.		8060 100.
III.		IV.	
3 Si	= 1155 = 30,22	15 Si	= 5775 = 33,43
Fe	= 1000 = 26,16	4 Fe	= 4000 = 23,15
2½ Fe	= 1200 = 31,40	12 Fe	= 5400 = 31,26
1½ Ca	= 467 = 12,22	6 Ca	= 2100 = 12,16
	<hr/>		<hr/>
	3822 100.		17275 100.

Um aber diese Angaben mit den Analysen besser vergleichen zu können, wandeln wir in letzteren das Mangan in sein Aequivalent an Eisen, ziehen Erde und Wasser ab, und berechnen sie auf 100 Th. :

	1.		2.	
	c.	d.	e.	f.
Kieselsäure	29,45	30,20	29,36	29,77
Eisenoxyd	23,13	22,83	25,71	21,20
Eisenoxydul	33,56	34,37	29,48	34,48
Kalk	13,86	12,60	15,45	14,55
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100.	100.	100.	100.

Ferner ist die Menge des Eisens (Mangans), als Oxydul berechnet, nach Formeln:

I.	II.	III.	IV.
54,46	58,53	54,94	52,09,
in den Analysen:			
1.		2.	
c.	d.	e.	f.
54,38	54,92	52,62	52,07

Es bedarf wiederholter Versuche, um zu entscheiden, ob I oder II besten den Analysen entsprechen, anzunehmen ist.

Berzelius: Jahresb. XXI, 202. — Collet-Descottils: J. des Mines. — Franke: In mein. Labor. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 496. — Ramms Pogg. Ann. L, 487. 840. — Stromeyer: Unters. 372. — Tobler: Ann. Ch. XCIX, 422. — Wackernagel: In mein. Labor.

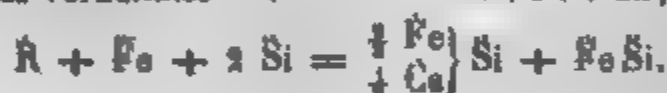
Dimagnetit von Monroe, Orange Co., New-York, von Shepard beschrieben. Blake Lievrit, nach Dana eine Pseudomorphose von Magneteisen nach Lievrit.

Blake: Am. J. of Sc. II Ser. XIII, 447. — Dana. Min. IV. Bd. 406. — Am. J. of Sc. XIII, 392. J. f. pr. Chem. LVI, 379.

Wehrilit. Ein Mineral von Szarrasko, Zemescher Comitai in Ungarn, welches für Lievrit hielt, hat v. Kobell mit einem besonderen Namen belegt. Nach Wehr v. d. L. nur an den Kanten schmelzbar, wird von Säuren schwierig zersetzt, und

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	84,60	47,96	4,92.
Thonerde	0,42	0,05	
Eisenoxyd	42,38	42,74	42,78
Eisenoxydul	45,78	2,80	
Manganoxydul	0,28	0,06	5,23
Kalk	5,84	4,67	4,22
Wasser	4,00		
	100.		

Nimmt man das Verhältniss $R : Fe : Si = 4 : 2 : 4$ an, so wäre das Mineral



2 At. Kieselsäure	=	770	=	35,24
4 - Eisenoxyd	=	1000	=	45,72
$\frac{1}{2}$ - Eisenoxydul	=	300	=	13,72
$\frac{1}{2}$ - Kalk	=	447	=	5,95
		2487		100.

Eisengehalt als Oxydul:

Gefunden = 54,30
Berechnet = 54,57

Ist es vielleicht Lievrit, und sind die relativen Mengen der Eisenoxyde wohl zu v. Kobell: Grundz. d. Min. 348. — Wehrle: Leonh. N. Jahrb. 1834, 62

IV. Zwei- und eingliedrige.

Orthit (Allanit, Cerin).

Die hierher gehörigen Mineralien geben beim Erhitzen entweder nur von Wasser oder grössere Mengen. Manche zeigen eine Feuererscheinung (pyrognomisch), andere nicht.

V. d. L. blähen sie sich meistens auf, und schmelzen unter dunklen blasigen Gläsern.

Der Allanit aus Grönland verwandelt sich nach Stromeyer schwammige gelblichweisse Masse, welche bei längerem Glühen rothbraun

d erst in der Weissglühhitze zu einem schwarzen Glase fliesst; nach v. Koll hingegen schmilzt er leicht zu einem bräunlichen oder schwärzlichen Masse. Der Cerin von Riddarhyttan bläht sich weniger auf und schmilzt leicht zu einer schwarzen Kugel (vgl. die einzelnen Nummern).

Mit den Flüssen reagiren die Orthite auf Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Von Chlorwasserstoffsäure werden die meisten zersetzt, und bilden eine Masse. Die Auflösung ist gelb gefärbt, und enthält beide Oxyde des Eisens (Riddarhyttan, Hitteröe, Miask, N. Amerika u. s. w.). Zuweilen soll sich bei der Zersetzung Chlor entwickeln (O. von Arendal 45, b). Nach Stromeyer ist die Auflösung des grönländischen Allanits farblos, und enthält nur Eisenoxydul. Nach vorgängigem Glühen (oder Eintreten der Feuererscheinung) werden sie in der Säure nicht mehr zerlegt. Manche O. werden überhaupt von Säuren nicht zersetzt. (vgl. die einzelnen).

Der Allanit wurde zwar schon von Thomson im J. 1808 untersucht, doch höchst mangelhaft; 1834 wiederholte Stromeyer die Analyse. Den Cerin von dem Fundort des Cerits zerlegte Hisinger im J. 1844. Berzelius endlich fand 1845 in der Nähe von Fahlun den Orthit auf.

Hermann zeigte, dass der Orthit die Krystallform des Epidots besitzt, und dass G. Rose's schwarzer Epidot oder Bucklandit von Werchoturie in der That Orthit sei. G. Rose fand dieselbe Form auch an dem Cerin von Riddarhyttan, mit dem der grönländische Allanit wohl übereinstimmen dürfte. Da nun auch in der chemischen Zusammensetzung kein wesentlicher Unterschied herrscht, kann man alle diese Mineralien unter einem Namen zusammenfassen.

Obwohl nun durch spätere Arbeiten, insbesondere von Scheerer, Berzelius, Hermann u. s. w. eine grosse Anzahl Analysen geliefert wurde, so sind doch erst seit Hermann die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens bestimmt worden (ihr Vorkommen zeigte allerdings Scheerer schon am Cerin), und ausserdem bringt der Wassergehalt eine Unsicherheit zuwege; insofern manche O. fast wasserfrei sind, in anderen aber bis 47 p. C. gefunden wurde.

Wenn öfter auch Koblensäure vorhanden ist, so könnte man annehmen, dass der Wassergehalt mit einer Verwitterung oder Zersetzung des O. vereinigt sei.

1. Iglorsoit, Grönland. Allanit. Durch Säuren zersetzbar. Stromeyer.

2. Bastnäsgrube bei Riddarhyttan, Schweden. Cerin. Sp. G. = 3,77—3,80
Hisinger. Unzersetzbar. a) Hisinger. b) Scheerer.

3. Finbo bei Fahlun. Sp. G. = 3,288. Berzelius.

4. Gottliebsgång bei Finbo. Mittel zweier Analysen. Berzelius.

5. Ytterby, Schweden. Zwei Abänderungen. Berlin.

6. Tunaberg, Schweden. Schwarzgrün, sp. G. = 3,493. Wird beim Erhitzen matt und hell emailgrün, krümmt sich v. d. L., kocht auf und schmilzt zu einer bouteillengrünen Schlacke. A. Erdmann.

7. Thiergarten bei Stockholm. Berlin.

8. Eriksberg in Stockholm. Gelb, unzersetzbar. Bahr.

9. Kullberg in Stockholm. Schwarz. Berlin.

10. Wexiö, Schweden. Sp. G. = 3,77, von Epidot strahlenförmig umgeben. Blomstrand.
11. Bygdin-Vand auf Jotunfjeld, Norwegen. Allanit. Schwarz, sp. G. = 3,52—3,54, pyrognomisch, v. d. L. unter schwachem Blasenwerfen zur schwarzen glasigen Kugel schmelzbar; zersetzbar durch Säuren. Scheerer. (Mittel von zwei Analysen).
12. Fillefjeld, Norwegen. Schwarz, sp. G. = 3,63—3,65. Pyrognomisch. V. d. L. und gegen Säuren wie der vorige. Scheerer.
13. Snarum, Norwegen. Allanit. Bräunlichschwarz, sp. G. = 3,79. V. d. L. zur schwarzen glasigen Perle schmelzend; unzersetztbar. Scheerer. (Mittel von zwei Analysen).
14. Hitterden bei Flekkefjord, Norwegen. Von Gadolinit begleitet; a) sp. G. = 3,5. Nicht pyrognomisch. Zersetzbar. b) Eine andere Var. = 3,1. c) Eine dritte = 3,373. Scheerer. d) Bestimmung des Eisenoxyds und Oxyduls an einer Var., deren sp. G. = 3,546. Rammelsberg.
15. Näsgrube bei Arendal. Schwarz, a) sp. G. = 2,85—2,88. Nicht pyrognomisch; v. d. L. sich aufblähend, rothbraun, dann braunschwarz werdend, dann schmelzend. Zersetzbar unter Entwicklung von Kohlensäure (kein Chlor). H. Strecker. b) Sp. G. = 2,86—2,93; zersetzbar, wobei Chlor frei wird. Forbes und Dahl. c) Schwarz, dicht. Zittel.
16. Miask am Ural. Oft mit Tschewkinit verwechselt; a) schwarz, sp. G. = 3,44—3,60; v. d. L. schwillt er blumenkohlartig an, und schmilzt in starker Hitze an den Kanten zu einem schwarzen Glase; zersetzbar. Hermann. b) Derselbe, später. c) Sp. G. = 3,647. Rammelsberg.
17. Werchoturie am Ural. Sogenannter Bucklandit. Sp. G. = 3,48—3,6; v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke schmelzbar. Hermann.
18. Schwarzer Krux bei Schmiedefeld am Thüringerwald. Z. Th. in Epidotform krystallisirt, schwarz, sp. G. = 3,79; schmilzt v. d. L. unter schwachem Aufblähen zu einer schwarzen Kugel. Unzersetztbar. Credner.
19. Weinheim, Baden. Im Syenit, sp. G. = 3,44—3,47. Schmilzt v. d. L. unter Aufschwellen zu einer bräunlich schwarzen Masse. Stiff.
20. East Bradford, Chester Co., Pennsylvanien. Schwarz, sp. G. = 3,55; schwillt v. d. L. stark auf, krümmt sich und schmilzt zu einer schwarzbraunen Kugel. Zersetzbar. Rammelsberg.
21. West-Point bei New-York. Sp. G. vor und nach dem Glühen = 3,597. Zersetzbar. Bergemann.
22. Orange Co., New-York. Sp. G. = 3,782; schmelzbar unter Aufblähen. Zersetzbar. Genth.
23. Berks Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 3,825—3,834; sonst gleich dem vorigen. Genth.
24. Bethlehem, Northampton Co., Pennsylvanien. Bräunlichschwarz, sp. G. = 3,494, von Brauneisenstein begleitet. Verhält sich wie die vorigen. Genth.

	1.	2.	3.	4.	5.		
		a.	b.			a.	b.
e	33,02	30,17	32,06	36,25	32,09	36,24	33,60
	15,22	11,31	6,49	14,00	14,80	8,18	12,58
	—	—	25,26	—	—	—	—
ul	15,10	20,72	—	11,42	12,41	9,06	13,48
ydul	0,40	—	—	1,36	3,38	—	—
u. Didymox.	21,60	28,19	23,80	17,39	19,98	4,98	4,56
	—	—	2,45	3,80	3,16	29,81	20,83
	14,08	9,12	8,08	4,87	7,90	5,48	9,59
	—	—	1,16	—	—	0,61	1,60
	3,00	—	0,60	8,70	5,36	4,59	8,54
	99,42	Cu 0,87	98,90	97,79	99,08	K } 0,61	0,62
		100,38				Na }	
						99,96	100.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
e	37,26	33,05	32,93	27,59	33,25	34,92	34,93	34,88
	18,17	15,29	15,34	16,14	14,74	15,90	14,26	15,95
	—	—	—	—	14,30	—	—	—
ul	7,64	16,64	4,21	16,01	—	14,98	14,90	15,35
ydul	0,55	1,58	0,39	1,55	1,08	1,27	0,85	—
Didymox.	15,60	20,55	20,04	11,75	Ce 14,51	13,34	21,43	13,73
	—	—	—	—	—	5,80	—	7,80
	2,21	1,18	0,59	2,12	0,69	—	1,91	—
	16,87	10,18	6,76	2,28	12,04	14,96	10,42	11,50
	—	—	2,15	4,94	0,74	0,93	0,86	0,66
	2,16	1,24	17,55	11,46	8,22	0,51	6,52	—
	100,86	99,74	100,13	C 6,74	K 0,29	99,61	100,08	99,87
				100,55	Na 0,14			
				400.				

	14.				15.		
	a.	b.	c.	d.	a.	b.	c.
e	32,77	32,70	33,81		31,85	31,03	32,70
	14,32	14,09	13,04		10,28	9,29	17,41
	—	—	—	8,16	—	3,71 4)	16,26
ul	14,76}	15,31	15,65	8,30	19,27	22,98 2)	?
ydul	1,12}			—	—	—	0,34
	17,70}						
u. Didymox.	2,31}	20,28	20,50		12,76	Ce 7,24	Ce 3,92
	0,35	0,81	1,45		—	4,35	15,41
	11,18	11,07	9,42		9,12	1,02	—
	0,50	—	0,38		1,86	6,39	11,24
	2,51	2,56	3,38	u. C	13,37	12,24	0,90
	0,76	—	0,67	Cu	0,54	98,25	2,47
	98,28	96,82	98,30		99,05		K 0,54
							Na 0,24
							C 0,28
							101,71

Herde.

in späteren Versuchen von Forbes: 20,68 Eisenoxydul (kein Oxyd), 0,07 Man-
6,74 Ceroxydul, 4,75 Lanthanoxyd, 6,58 Kalk, 2,94 Magnesia, 0,8 Kali, 0,56

	a.	16. b.	c.	17.	18.	19.
Kieselsäure	35,49	34,47	34,08	32,46	37,55	32,79
Thonerde	18,21	14,86	16,86	18,09	15,99	14,67
Eisenoxyd	—	7,66	7,85	—	—	—
Eisenoxydul	13,03	8,23	7,90	13,84	16,83	11,71
Manganoxydul	2,37	—	—	—	0,23	—
Ceroxydul	10,85	14,79	—	6,77	3,19	—
Lanthan- u. Didymox.	6,54	7,66	21,38	9,76	9,30	22,31
Yttererde	—	—	—	1,50	0,56	2,10
Kalk	9,25	10,20	9,28	13,18	13,60	9,95
Magnesia	2,06	1,08	0,95	1,02	0,22	1,15
Wasser	2,00	1,56	1,32	3,40	1,80	2,00
	99,80	100,01	Cu 0,13 99,25	100,02	99,27	Na 0,5 K 0,4 101,2

	20.	21.	22.	23.	24.
Kieselsäure	31,86	33,83	32,20	32,89	33,31
Thonerde	16,87	13,51	12,00	12,50	14,75
Eisenoxyd	3,53	3,33	6,35	7,33	10,85
Eisenoxydul	12,26	12,71	10,55	9,02	7,92
Manganoxydul	—	0,82	6,54	0,25	—
Ceroxydul	21,27	—	15,36	15,67	12,15
Lanthan- u. Didymoxyd	2,40	20,90	8,84	10,10	2,70
Kalk	10,15	9,36	9,15	7,12	11,25
Magnesia	1,67	1,40	0,84	1,77	1,23
Wasser	1,11	2,95	1,91	2,49	3,01
	101,17	98,81	Na 1,00 K 0,18 98,89	0,09 0,14 99,37	0,11 1,33 99,16

Zur Berechnung eignen sich nur diejenigen Analysen, bei welchen Eisen und Oxydul bestimmt wurde. Die Oxyde der Cermetalle sind dabei zusammengefasst und als Ceroxydul berechnet, was nur einen geringen Fehler geben kann. Auf die Angaben ihrer relativen Mengen darf man überhaupt wohl kein grosses Gewicht legen.

Sauerstoff.

	14 c. d. 1)	16 b.	16 c.	20.	21.	22.	23.	24.
Si	17,56	17,85	17,69	16,55	17,56	16,72	17,07	17,20
Al	6,09	6,64	7,87	7,88	6,34	5,60	5,84	6,20
Fe	2,45	2,29	2,20	1,07	1,00	1,90	2,20	3,25
Fe (Mn)	1,84	1,83	1,75	2,72	3,00	2,45	2,05	1,00
Ce, (La, Di, Y)	3,36	3,37	3,21	3,55	3,13	3,63	3,86	2,85
Ca (Mg, K, Na)	2,95	3,30	3,03	3,55	3,23	3,22	2,78	1,00
H	3,00	1,38	1,17	0,98	2,62	1,70	2,21	2,57

1) In Betreff des Eisens ist d zum Grunde gelegt.

hältniss: R : R . Si : H

14.	8,45	:	8,54	:	17,56	:	3,00	=	2,9	:	3	:	6,4	:	1,4
16 b.	8,50	:	8,93	:	17,85	:	4,38	=	2,9	:	3	:	6,0	:	0,5
16 c.	7,99	:	10,07	:	17,69	:	1,17	=	2,4	:	3	:	5,2	:	0,3
20.	9,82	:	8,95	:	16,55	:	0,98	=	3,3	:	3	:	5,5	:	0,3
21.	9,36	:	7,31	:	17,56	:	2,62	=	3,9	:	3	:	7,2	:	1,4
22.	9,30	:	7,50	:	16,72	:	1,70	=	3,7	:	3	:	6,7	:	0,7
23.	8,69	:	8,04	:	17,07	:	2,21	=	3,2	:	3	:	6,3	:	0,8
24.	8,05	:	10,13	:	17,30	:	2,67	=	2,4	:	3	:	5,1	:	0,8

sultate sind schwankender, als man erwarten sollte, lassen aber doch keine andere Deutung zu, als dass die Orthite Singulosilikate seien, worin das Sauerstoffverhältniss, wie im Granat, $= 3 : 3 : 6 = 1 : 1 : 2$ wäre. Dies sind die Formeln



Alle Umstände sprechen dafür, dass der O. oft in einem zersetzten Zustand getroffen wird, wie schon Scheerer bei Gelegenheit seiner Untersuchung des O. von Hitteröen bemerkt. Er variirt nicht unbedeutend im spec. Gewicht; manche O. verglimmen, andere nicht; manche werden von Chlorsäure zersetzt, andere nicht. Einige sind wasserfrei, andere enthalten Wasser, aber in so verschiedener Menge, dass es auf keinen gemeinsamen Schluss führt; die wasserreichen, welche auch mitunter Kohlensäure enthalten, sind häufig arm an Kalk, kurz Alles lässt glauben, dass die Substanz des O. einer Zersetzung unterliegt, bei welcher die stärkeren Basen fortgehen, und dafür Wasser eintritt.

Die obige Formel wirklich die des O., so bezeichnet sie, dem Granat gleichzeitig zukommend, eine heteromorphe Verbindung, in welcher hier die Elemente der Cermetalle charakteristisch sind.

Der O. hat aber die Krystallform des Epidots, mit dem er auch vorkommt (Sillböhle in Finland, Wexiö in Schweden), so dass also die Formel $3R^2Si + R^2Si^2$ mit $3R^2Si + 2R^2Si^2$ isomorph wäre.

In einer Mittheilung A. Nordenskiöld's enthalten beide Mineralien Analysen, und zwar

	der Epidot:	der Orthit:
Kieselsäure	35,08	39,53
Thonerde	24,20	22,82
Eisenoxyd	46,32	46,30
Kalk	25,34	19,25
Ceroxydul	—	1,16
Wasser	—	1,29
	<hr/> 100,94	<hr/> 100,35

scheinen beide Analysen ziemlich ungenau zu sein.

Der O. von Näsgrube bei Arendal, welcher sich durch einen hohen Eisengehalt auszeichnet, soll nach Strecker und Forbes nur Eisenoxydul enthalten sein. In diesem Fall verhält sich in der Analyse des Ersteren der

einer Analyse. Zwar fand auch H. Rose in dem O. von Hitt Scheerer jedoch nicht, oder nur Spuren derselben; Letzter schied, ob es beryllerdehaltige O. gebe oder ob auch hier vorkommende und von ihm schwer zu unterscheidende Gadolinit der Erde sei.

Scheerer bestimmte die Aenderungen im absoluten und relativen Gewicht, welche die O. durch das Verglimmen erleiden.

Pyrrorthit hat Berzelius ein orthitähnliches Mineral Fahlun genannt, welches beim Erhitzen viel brenzliches Wasser v. d. L. erhitzt, an einem Punkte Feuer fängt, und von selbst durch es weiss und sehr porös wird, und dann schwer zu Perle schmilzt. Auch von Chlorwasserstoffsäure wird es unter Kieselsäure und einer kohligen Substanz zersetzt.

Berzelius fand darin: Kieselsäure 40,43, Thonerde 16,08, Manganoxydul 1,39, Ceroxydul 13,92, Yttererde 4,87, Wasser 26,50, Kohle (Verlust) 31,41.

Es ist vielleicht der Zersetzungsrest von einem Orthit.

Bahr: Berz. Jahresh. XXVI, 369. — Bergemann: Pogg. Ann. Berlin: Berz. Jahresh. XVII, 221. XXVI, 468. — Berzelius: Mineralgeogr., übers. v. Blöde S. 485. (Pyrrorthit) Afhandl. i Finska Vetensk. Akad. Handl. 1828. — Gredner: Pogg. Ann. LXXVIII, 305. — Forbes u. Dahl: J. f. pr. Ch. LXVI, 448. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XIX. J. f. pr. Ch. LXIV, 409. — Genth: J. f. pr. Chem. XXIII, 273. XLIII, 85. 99. — Hisinger: Afhandl. i Finska Vetensk. Akad. Handl. 1828. — Nordenskiöld (Krytallform): Pogg. Ann. CI, 688. — Ramme: Pogg. Ann. LXXVI, 96. LXXX, 265. — H. Rose: Ebendas. LIX, 401.

ersten stellte eine qualitative Prüfung dieses von Breithaupt im Oligonit von Boden bei Marienberg entdeckten Minerals (sp. G. = 3,523) an, und es lieferte eine Analyse.

Kieselsäure	26,12
Thonerde	40,33
Eisenoxydul	42,05
Manganoxydul	1,62
Yttererde	47,43
Ceroxydul	40,46
Lanthanoxyd	7,56
Kalk	6,32
Magnesia	2,34
Natron	0,84
Kali	4,21
Wasser	3,02
	<hr/> 99,30

Es hat der B. einige Aehnlichkeit mit dem Orthit.

Kerndt: J. f. pr. Ch. XLIII, 219. — Kersten: Pogg. Ann. LXIII, 488.

Pyromontit. Verhält sich wie Bodenit.

Nach Kerndt enthält dieses in schwarzen Körnern (sp. G. = 4,265) mit dem Oligoklas von Boden bei Marienberg sparsam vorkommende Mineral:

Kieselsäure	34,09
Beryllerde	5,51
Thonerde	2,35
Eisenoxydul	11,23
Manganoxydul	0,90
Yttererde	37,14
Ceroxydul	5,54
Lanthanoxyd	3,54
Kalk	0,71
Magnesia	0,42
Natron	0,65
Kali	0,17
Wasser (Verlust)	0,75
	<hr/> 100.

Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 228.

Epidotreihe. $R : R : Si = 1 : 2 : 3 = R^0 R^4 Si^2$.

Epidot kann als Bezeichnung für eine Untergruppe isomorpher Verbindungen dienen, die sich je nach der Natur der Basen unterscheiden.

I. Zoisit.

Zoisit v. d. L. an, entwickelt Gasblasen, die in stärkerem Feuer wieder verschwinden, und schmilzt an den äussersten Kanten zu einem gelblichen

klaren Glase, während die aufgeschwollene Masse sehr schwer schmelzbar ist. In der Glühhitze erleidet er nach meinen Versuchen einen Gewichtsverlust von 2 bis 3½ p. C., der um so geringer ist, je durchscheinender und härter die Varietät. Dieser Gewichtsverlust besteht in Wasser. Das geglühte Mineral erscheint undurchsichtig, bräunlich, von Rissen durchzogen, aber weder gesintert noch geschmolzen.

Wird von Säuren schwer angegriffen, bildet aber nach dem Glühen mit Chlorwasserstoffsäure sehr leicht eine Gallerte.

Klaproth analysirte zuerst den Z. von der Saualpe, und Hany vereinigte ihn mit dem Epidot. Ich habe neuerlich die wichtigsten Abänderungen von neuem untersucht.

1. Unionville, Pennsylvanien. Unionit. Sp. G. = 3,299. Brush.
2. Goshen, Massachusets. Grau, sp. G. = 3,344. Rammelsberg.
3. Saualpe in Kärnthen. a) Grünlichgrauer, sp. G. = 3,345. Klaproth. b) Gelblichbrauner; sp. G. = 3,265. Klaproth. c) Rötlichweisser ober vom Radelgraben. Klaproth. d) Thomson. e) Sp. G. = 3,352. Rammelsberg.
4. Gefrees am Fichtelgebirge. a) Bucholz. b) Geffken. c) Sp. G. = 3,346. Rammelsberg.
5. Faltigl, Tyrol. a) Geffken. b) Hermann.
6. Sterzing, Tyrol. Weiss¹⁾. a) Stromeyer. b) Richter. c) Sp. G. = 3,352. Rammelsberg.
7. Thal Fusch im Pinzgau des Salzburgischen. Gelbgrau, dünnstänglig, wackrig. sp. G. = 3,254. Rammelsberg.
8. Meiggethal (Saasthal) am M. Rosa. Grüne stänglige Aggregate, sp. G. = 3,280. Rammelsberg.
9. Grossarlthal im Salzburgischen. Besnard.
10. Williamsburgh, Massachusets. Thomson.

	1. ²⁾	2.	a.	b.	3. ³⁾ c.	d.	e.
Kieselsäure	40,64	40,06	45	47,5	44	39,30	40,64
Thonerde	33,44	30,67	29	29,5	32	29,49	28,39
Eisenoxyd	0,49	2,45	3	4,5	2,5	7,20	3,80
Kalk	24,13	23,91	21	17,5	20	22,95	21,26
Magnesia	—	0,49	—	—	—	—	0,57
Glühverlust	2,22	2,25	—	0,75	—	1,36	2,09
	100,89	99,83	98	99,75	98,5	100,30	99,61

1) Früher für Mejonit gehalten.

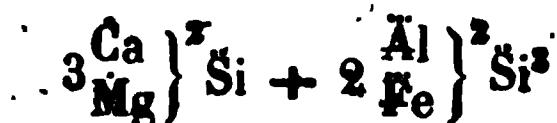
2) Als Unionit von demselben Fundort ist ein Mineral (sp. G. = 3,295) von B. Silberrath analysirt worden, der darin 44,45 Kieselsäure, 42,26 Thonerde, 7,26 Magnesia, 1,77 Schwefel und 2,53 Fluor und Wasser gefunden haben will.

3) Eine Analyse von Kulesza hatte gegeben: 2,0 Zirkonsäure, 44,0 Kieselsäure, 29,5 Thonerde, 4,92 Eisenoxyd, 17,77 Kalk. Die Zirkonsäure ist wohl kein Bestandtheil des Minerals, wie Schrötter glaubt, sondern rührt von dem begleitenden Zirkon her, der von Schwefelsäure stark angegriffen wird.

	a.	4. b.	c.	a.	5. b.	a.	6. b.	c.
säure	40,25	40,03	40,32	40,74	40,95	39,94	40,57	40,00
rde	30,25	29,83	29,77	28,94	30,34	31,97	32,67	30,34
oxyd	4,50	4,24	2,77	5,19	5,54	2,44	5,11	2,06
noxydul	—	7,55	—	1,78	—	0,17	—	—
	22,50	18,85	24,35	20,52	21,56	23,85	20,82	24,15
sia	—	—	0,24	4,75	—	0,89 ¹⁾	—	0,23
erlust	2,00	—	2,08	—	1,69	0,95	1,22	2,04
	99,50	100,50	99,53	104,92	100,05	100,18	101,39	98,82

	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	41,92	42,35	40,00	40,21
Thonerde	27,09	28,30	26,46	25,59
Eisenoxyd	2,94	3,08	6,33	8,55
Kalk	22,73	21,60	20,66	23,28
Magnesia	1,21	0,56	3,60	—
Kali	—	0,91	1,50	—
Glühverlust	3,67	3,18	—	1,71
	99,56	99,98	98,55	99,34

nen Analysen und auch in der Mehrzahl der älteren ist der Sauerstoff von : Si = 4 : 2 : 3. Der Zoisit ist also eine Verbindung von Halbsilikaten (Eisenoxyd-) silikat und Thonerde- (Eisenoxyd-) silikat,



demnach dieselbe Zusammensetzung wie der Mejonit.

rooke und Miller haben neuerlich den Zoisit in Form und Spaltbarkeit verschieden vom Epidot erklärt. Ich habe dagegen zu zeigen gesucht, beide dennoch dieselbe Form haben können²⁾, und die chemische Zusammensetzung spricht ausserdem für ihre Isomorphie.

er Wassergehalt ist nach meiner Ansicht kein ursprünglicher Bestandteil, er ist um so grösser, je weicher und matter das Mineral, welches dann ähnlich mit Glimmerblättchen gemengt ist.

Besnard: J. f. pr. Chem. V, 242. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI. 69. — Scholz: Gehlen's J. I, 200. — Geffken: Epidotorum quorundam analysis. Dissert. ae MDCCCXXIV. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 85. — Klaproth: Beitr. 179. V, 44. — Kulesza: J. f. pr. Chem. LXIV, 246. — Rammelsberg: Pogg. a. G, 432. — Richter: Haidinger's Berichte III, 144. — B. Silliman: Am. J. of II Ser. VIII, 8. J. f. pr. Chem. XLIX, 204. — Stromeyer: Upters. 378. — Tomson: Outl. I, 274.

Natron und Kali.

Da über findet, einer Privatmittheilung zufolge, die Form des Z. mit der des Eukla übereinstimmung.

II. Pistacit (Epidot im engeren Sinne).

Schmilzt v. d. L. nur an den äussersten Kanten; schwillt dabei zu einer dunkelbraunen, blumenkohlähnlichen Masse an, die bei stärkerem Feuer schwarz wird, und sich rundet, ohne jedoch vollkommen zu schmelzen. Nur die dunklen eisenreichen Epidote (z. B. der von Arendal) sind schmelzbar. Mit den Flüssen reagiert er auf Kieselsäure und Eisenoryd. Mit wenig Soda erhält man schwer ein dunkles Glas, mit einer grösseren Menge nur eine schlackige Masse.

Von Säuren wird er wenig angegriffen.

Viele Epidote erleiden bei starkem Glühen einen Gewichtsverlust welcher in Wasser und einer geringen Menge Kohlensäure besteht. Ich zeige zuerst, dass der E. von Arendal hierbei 2,03 p. C. verliert, und diese Beobachtung ist später insbesondere von Stockar-Escher und Scheerer bestätigt worden. Nach ihnen beträgt der Wassergehalt in Epidoten im Durchschnitt 2 p. C.

Das spec. Gewicht des Epidots ändert sich hierbei. Bei dem E. von Arendal war dasselbe = 3,409 im ungeglühten, und
= 2,984 im geglühten Zustande.

Der geglühte Epidot wird durch Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, indem er eine Gallerte bildet. Ist aber das Glühen nicht hinreichend lange fortgesetzt worden, so ist der Gewichtsverlust und die Änderung des spec. Gew. gering, und die Aufschliessung durch die Säure unvollkommen.

Hermann hat angegeben, dass in Epidoten bis 2 p. C. Kohlensäure enthalten sei, welche erst in sehr hoher Temperatur entweiche, durch Soda aber nicht ausgetrieben werde. Zugleich fand er geringe Mengen Borstoffs in einigen Epidoten. Dagegen fand Stockar-Escher keine, Scheerer keine Spuren von Kohlensäure.

Ältere Analysen von Epidoten rühren von Vauquelin und Geffken her. In neuerer Zeit ist das Mineral besonders von Kühn, Hermann, Stockar-Escher, Scheerer und von mir untersucht worden.

1. Arendal. a) Vauquelin. b) Geffken. c) Kühn. d) Rammelsberg. e) Spätere Analyse. Derselbe. f) Grüner in grossen Krystallen, von dem Epidot, Hornblende und Kalkspath begleitet; sp. G. = 3,37. Hermann. g) Schwärzlich grüner krystallisirter von glasigem Bruch. sp. G. = 3,49. Derselbe. h) Durchscheinende Krystalle, von 1—2" Länge und 1/4—1/2" Dicke, in Kalkspath eingewachsen. Scheerer. i) E. in augitähnlichen, doch eigenthümlichen Form, von krystallinisch körniger Struktur, von Kalkspath, Feldspath und Hornblende begleitet. H. Richter. k) E. in der Form von Skapolith, von Hornblende begleitet. sp. G. = 3,223. v. Rath.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	37,0	36,14	36,68	37,98 ¹⁾	38,76
Thonerde	21,0	22,24	21,72	20,78	20,36
Eisenoxyd	24,0	14,29	16,72	17,24	16,35
Manganoxydul	4,5	2,12	—	—	—
Kalk	15,0	22,86	23,07	23,74	23,71
Magnesia	—	2,38	0,53	1,11	0,44
	98,5	100,03	98,72	100,85	Glühv. 2,00
					101,62

	f.	g.	h.	i.	k.
Kieselsäure	37,32	36,79	37,59	38,84	37,92
Thonerde	22,85	21,24	20,73	25,45	19,21
Eisenoxyd	11,56	12,96	16,57	10,88	15,55
Eisenoxydul	1,86	5,20	—	—	0,62 ²⁾
Kalk	22,03	21,27	22,64	22,62	22,68
Magnesia	0,77	—	0,41	—	0,25
Glühverlust	2,93	2,86	2,11	2,41	2,51
	99,32	100,32	100,05	100,20	98,74

Bourg d'Oisans im Dauphiné. a) Dunkelgrüner. Kühn. b) Olivengrüner krystallisirter, sp. G. = 3,38. Hermann. c) Sp. G. = 3,463. Rammelsberg. d) Baer. e) Stockar-Escher. f) Scheerer (e und f mit gleichem Material).

	a.	b.	c. ³⁾	d. ⁴⁾	e. ⁵⁾	f.
Kieselsäure	39,85	37,60	38,37	37,78	37,35	37,56
Thonerde	21,61	18,57	21,13	21,25	22,02	20,78
Eisenoxyd	16,61	13,37	16,85	15,97	15,67	16,49
Eisenoxydul	—	5,55	—	0,41 ⁶⁾	—	—
Kalk	22,15	21,19	23,58	23,46	22,54	22,70
Magnesia	0,30	1,40	0,17	0,60	—	0,29
Glühverlust	—	1,68	—	—	2,35	2,09
	100,52	99,36	100,22	99,47	99,93	99,91

Traversella in Piemont. a) In grossen Krystallen. Scheerer. b) Dunkle Krystalle. Rammelsberg. c) Hellgelbe Krystalle. Derselbe.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	37,65	37,51	38,34
Thonerde	20,61	21,76	20,61
Eisenoxyd	16,50	12,52	9,23
Eisenoxydul	0,49 ⁶⁾	3,59	2,21
Kalk	22,32	21,26	25,01
Magnesia	0,46	0,60	0,43
Glühverlust	2,06	2,68	2,82
Chlorwasserstoffs.	0,01	99,92	98,65
	100,13		

¹⁾ Etwas Titansäure enthaltend. Die Analyse bezieht sich auf das geglühte Mineral.

²⁾ Ist 0,28 Kali und 0,39 Natron.

³⁾ Geglüht.

⁴⁾ Mittel je zweier Analysen.

⁵⁾ Natron.

⁶⁾ Manganoxydul.

4. Von der Rothlaue bei Guttannen im Oberhaslithal der Schweiz. Krystallisiert, dunkelgrünbraun. a) Sp. G. = 3,387. Rammelsberg. b) Spätanalyse. Derselbe. c) Sp. G. = 3,373. Stockar-Escher. d) Scheer.
5. Sustenborn in der Schweiz. Dem vorigen ähnlich; sp. G. = 3,38. Stockar-Escher.
6. Lole im Magis, Vorderrheinthal. Dem vorigen ähnlich; sp. G. = 3,38. Derselbe.
7. St. Gotthardt (vielleicht aus dem Maggiathal in Tessin. Wiser). Von ähnlicher Beschaffenheit; sp. G. = 3,384. Derselbe.
8. St. Gotthardt (vielleicht aus dem Formazzathal). Sp. G. = 3,378. Derselbe.
9. Kaverdiras, Vorderrheinthal. Aehnlich; sp. G. = 3,369. Derselbe.

	a.	b.	4. c.)	d.	5.)	6.	7.)	8.)	9.)
Kieselsäure	44,56	38,32	38,05	38,99	38,43	38,39	38,08	38,28	37,86
Thonerde	23,72	24,61	26,39	25,76	26,40	28,48	27,74	27,53	27,36
Eisenoxyd	8,33	8,66	9,73	9,99	8,75	7,56	8,27	8,66	8,36
Kalk	24,71	24,56	23,54	22,76	23,90	22,64	23,53	22,87	23,36
Magnesia	—	0,45	—	0,61	—	—	—	—	—
Glühverlust	—	—	2,02	2,05	2,46	2,30	2,04	2,41	2,20
	101,32	96,80	99,73	100,16	99,94	99,37	99,66	99,73	100,16

10. Von der Schumnaja, Ural. Grün, krystallisiert, sp. G. = 3,43. Hermann.
11. Achmatowsk. a) Grün, krystallisiert, sp. G. = 3,33—3,34. Derselbe. b) Ebensolcher; sp. G. = 3,485. Rammelsberg.
12. Achmatowsk. Eine andere Varietät, grasgrün, durchsichtig, sp. G. = 3,39. Hermann.
13. Werchnelwinsk, nördlich von Katharinenburg. (Puschkinit). Von ausgezeichnetem Dichroismus; sp. G. = 3,43. (3,066 Wagner). Hermann.
14. Burowa bei Miask. Sp. G. = 3,35. Derselbe.

	10	11. a.	b.	12.	13.	14.
Kieselsäure	37,47	36,45	37,75	37,62	37,47	36,87
Thonerde	24,09	24,92	21,05	18,45	18,64	18,13
Eisenoxyd	10,60	9,54	11,41	12,32	14,15	11,20
Eisenoxydul	2,81	3,25	3,59	2,20	2,56	1,60
Kalk	22,19	22,45	22,38	24,76	22,06	21,45
Magnesia	—	—	1,15	0,39	—	0,10
Natron	—	—	—	0,91	2,28 ²⁾	0,08
Glühverlust	1,24	3,50	2,67	2,20	1,44	1,56
	99,40	100,41	100.	98,85	98,60 ²⁾	97,29

1) Mittel zweier Analysen.

2) Lithionhaltig.

3) Die Analyse Wagner's (Osersky's) gab Si 28,88, Al 18,85, Fe 16,16, Na 16,16, Ca 16,00, Mg 6,40, Na 4,67, Li 0,46. Osersky wies dann nach, dass das Mineral durch Dichroismus ausgezeichneter Epidot sei.

Ausserdem sind noch folgende Analysen anzuführen:

5. Insel St. Jean. a) Körniger, b) stänglicher. Beudant.
6. Penig in Sachsen. Kühn.
7. Geier im Erzgebirge. Grünlichgelb. Kühn.
8. Auerbach im Odenwald. Braun, derb, von Kalkspath und Magnetkies begleitet. Wandel.
9. Quenast in Belgien. Grüner aus dem Oligoklasporphyr. Drapiez.
10. Von den Chalanges (Allemont bei Oisans) im Dauphiné. Blass gelbgrüne Nadeln. Lory.

	15.		16.	17.	18.	19.	20.
	a.	b.					
Kieselsäure	44,0	40,9	38,64	40,57	40,03	34,0	40,6
Thonerde	28,9	28,9	21,98	14,47	22,04	26,0	30,2
Eisenoxyd	13,9	14,0	17,42	13,44	16,04	17,0	11,2
Manganoxydul	—	—	—	—	—	1,0	—
Kalk	13,6	16,2	21,95	30,00	20,68	19,0	17,7
Magnesia	0,6	—	0,27	2,96	1,21	—	—
Wasser	—	—	—	—	—	3,0	—
	100.	100.	100,26	101,24	100.	100.	99,7

Berechnet man die Sauerstoffmengen in diesen Analysen, und nimmt die ganze Menge des Eisens als Oxyd, so erhält man:

	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.
	19,04	19,72	20,12	19,37	19,10	19,52	20,16	19,69
	10,14	9,70	9,54	10,67	9,92	9,69	11,88	8,97
	5,01	5,17	4,90	4,08	5,62	4,97	3,26	4,66
(Mg)	6,70	7,22	6,94	6,60	6,08	6,63	6,46	6,72

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.
	20,69	19,52	19,92	19,61	19,39	19,50	19,55	19,46	19,90
	10,09	8,67	9,87	9,92	10,28	9,70	9,64	10,16	9,62
	4,89	5,86	5,05	4,79	4,70	4,95	4,95	4,95	3,54
(Mg)	6,45	6,61	6,81	7,04	6,44	6,60	6,67	6,33	7,32

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.
	19,04	19,72	20,12	19,37	19,10	19,52	20,16	19,69	
	10,14	9,70	9,54	10,67	9,92	9,69	11,88	8,97	
	5,01	5,17	4,90	4,08	5,62	4,97	3,26	4,66	
(Mg)	6,70	7,22	6,94	6,60	6,08	6,63	6,46	6,72	

	10.	11.	12.	13.	14.
	a.	b.			
Si	19,45	18,92	19,60	19,53	19,45
Al	11,25	11,64	9,83	8,64	8,70
Fe	5,11	3,94	4,60	4,43	5,10
Ca (Mg)	6,34	6,70	6,86	7,45	6,87

4) Die Si in dieser Analyse ist unrichtig bestimmt.

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss:

	R	Ä	Si	
1 c.	= 6,80	: 13,15	: 19,04	= 1 : 2,2 : 2,8
d.	= 7,22	: 14,87	: 19,72	2,0 : 2,7
e.	= 6,94	: 14,44	: 20,12	2,1 : 3,0
f.	= 6,60	: 14,75	: 19,37	2,2 : 2,9
g.	= 6,08	: 15,34	: 19,10	2,5 : 3,1
h.	= 6,63	: 14,66	: 19,52	2,2 : 2,9
i.	= 6,45	: 15,14	: 20,16	2,3 : 3,1
k.	= 6,72	: 13,63	: 19,69	2,0 : 2,9
2 a.	= 6,45	: 14,98	: 20,69	2,3 : 3,2
b.	= 6,64	: 14,53	: 19,52	2,2 : 3,0
c.	= 6,81	: 14,92	: 19,92	2,2 : 2,9
d.	= 7,04	: 14,71	: 19,64	2,1 : 2,8
e.	= 6,44	: 14,98	: 19,39	2,3 : 3,0
f.	= 6,60	: 14,65	: 19,50	2,2 : 3,0
3 a.	= 6,67	: 14,59	: 19,55	2,2 : 2,9
b.	= 6,33	: 15,11	: 19,46	2,6 : 3,1
c.	= 7,32	: 13,13	: 19,90	1,8 : 2,7
4 a.	= 7,06	: 13,58		1,9
b.	= 7,20	: 14,09	: 20,00	2,0 : 2,8
c.	= 6,72	: 15,24	: 19,75	2,3 : 2,9
d.	= 6,74	: 15,03	: 20,25	2,2 : 3,0
5.	= 6,83	: 14,95	: 19,95	2,2 : 2,9
6.	= 6,47	: 15,57	: 19,93	2,1 : 3,1
7.	= 6,72	: 15,43	: 19,77	2,3 : 2,9
8.	= 6,53	: 15,45	: 19,87	2,3 : 3,0
9.	= 6,83	: 15,45	: 19,55	2,2 : 2,9
10.	= 6,34	: 16,36	: 19,45	2,6 : 3,0
11 a.	= 6,70	: 15,58	: 18,92	2,3 : 2,9
b.	= 6,86	: 14,43	: 19,60	2,1 : 2,9
12.	= 7,45	: 13,04	: 19,53	1,8 : 2,6
13.	= 6,87	: 13,80	: 19,45	2,0 : 2,9
14.	= 6,34	: 14,25	: 19,14	2,3 : 3,0

Das Mittel aller einzelnen Analysen ist hiernach = 1 : 2,2 : 2,1 nächste einfache Verhältniss für den Sauerstoff des Kalks (Mg), der T (Fe) und der Kieselsäure ist also 1 : 2 : 3, und der Epidot folglich eine Verbindung von 6 At. Kalk, 4 At. Thonerde und Eisenoxyd und 9 At. Kieselsäure, dass er, analog dem Zoisit, als



anzusehen ist.

Die Epidote sind folglich isomorphe Mischungen zweier Verbindungen



Und zwar ist $n = 6$ in No. 6, $= 5$ in No. 5, 7, 8 und 9; $= 4$ in No. 11a; $= 3$ in No. 14a; $= 2$ in No. 1, 2, 3, 10, 11b, 12, 13.

Der Sauerstoff von $\text{R} : \text{R}$ ist in 4 Analysen $= 1 : 2$. In drei Analysen bleibt Sauerstoff von R unter dem Doppelten, in allen übrigen Analysen hingegen beträgt er mehr als das Doppelte von dem der Basen R , und steigt hier je Mal selbst auf 2,5. Der Grund kann in einem Gehalt an Eisenoxydul nicht werden.

Nun hat Hermann wirklich in allen von ihm untersuchten E. Eisenoxydul gefunden, und zwar in den Varietäten von Arendal und Bourg d'Oisans bis 6 p. C.

Ich habe den E. von Arendal zu verschiedenen Zeiten im geglühten und ungeglühten Zustande auf Eisenoxydul geprüft, ohne dasselbe nachweisen zu können. Eine abermalige Wiederholung dieser Versuche, wobei das ungeglühte Mineral mit Boraxglas geschmolzen, das bräunlichgelbe Glas bei Luftausschluss Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und mit einer titrirten Auflösung von übermangansauerm Kali geprüft wurde, ergab in der That 4,65 p. C. Eisenoxydul. Ebenso fand ich in dem E. von Traversella (b.) 3,6 p. C., in dem hellen (c.) 2,2 p. C. Eisenoxydul, und in dem von Achmatowsk gleichfalls 3,6 p. C.

Der E. von Bourg d'Oisans enthält nach Hermann 5,55 p. C. Eisenoxydul.

Der E. von Guttannen gab mir bei der volumetrischen Analyse 4,95 p. C. Eisenoxydul.

Stockar-Escher prüfte die von ihm analysirten schweizerischen E. im geglühten Zustande vergeblich auf Eisenoxydul.

Indessen muss man in Betreff des Eisenoxyduls vorsichtig sein. Hermann hat nämlich den E. immer vorher geglüht. Ich habe gefunden, dass in diesem Fall der E. von Traversella (b) statt 3,6 nun 7,46 p. C., und der E. (c) statt 2,2 nun 4,2 p. C. Eisenoxydul gab, entweder eine Folge des Sauerstoffs an sich oder der reducirenden Gase der Feuerung, deren Wirkung nicht wird vermeiden können. Ferner aber, und dies ist weit wichtiger, ist in dem E. wohl öfter Magneteisen fein eingewachsen, und es gilt besonders für den E. von Achmatowsk, dessen Krystalle mir von Hermann mitgetheilt wurden, damit ich mich selbst von ihrem Gehalt an Eisenoxydul überzeugen möchte. Sie gaben in der That 6,5 und 6,8 p. C. desselben.

Als ich sie aber genau prüfte, zeigten sie sich mit zahlreichen sehr kleinen Magneteisenstein-Oktaedern durchwachsen, so dass selbst die 3,6 p. C. Eisenoxydul in der mit dem Magnet behandelten Probe vielleicht noch zu viel sind, jedenfalls hieraus folgt, dass Hermann zuviel Eisenoxydul angegeben hat, welches zwar oft vorhanden sein mag, immer aber nur in geringer Menge.

Berechnen wir jetzt das Sauerstoffverhältniss in denjenigen E., in welchen die Analyse Eisenoxydul angiebt.

	Fe		R	: H	: Si	
1 a.	4,65 p. C.	R.	7,30	: 13,86	: 20,42	= 1 : 1,9 : 2,8 = 1,0 : 1
f.	4,86	H.	7,04	: 14,14	: 19,37	= : 2,0 : 2,8 = 1,0 : 1
g.	5,20	H.	7,23	: 13,81	: 19,10	= : 1,9 : 2,6 = 1,1 : 1
2 b.	5,55	H.	7,84	: 12,68	: 19,52	= : 1,6 : 2,5 = 1,2 : 1
3 b.	3,59	R.	7,13	: 13,91	: 19,46	= : 1,9 : 2,7 = 1,1 : 1
c.	3,21	R.	7,81	: 12,39	: 19,90	= : 1,6 : 2,5 = 1,2 : 1
4 b.	4,95	R.	7,64	: 13,44	: 20,00	= : 1,8 : 2,6 = 1,1 : 1
10.	2,84	H.	6,96	: 14,43	: 19,45	= : 2,1 : 2,8 = 1,1 : 1
11 a.	3,25	H.	7,42	: 14,50	: 18,92	= : 2,0 : 2,5 = 1,2 : 1
b.	3,59	R.	7,65	: 13,25	: 19,60	= : 1,8 : 2,6 = 1,2 : 1
12.	2,20	H.	7,94	: 12,30	: 19,53	= : 1,6 : 2,5 = 1,2 : 1
13.	2,56	H.	7,44	: 12,94	: 19,45	= : 1,8 : 2,6 = 1,1 : 1
14.	4,60	H.	7,33	: 12,72	: 19,44	= : 1,8 : 2,6 = 1,1 : 1

Man sieht hieraus, dass das einfache Sauerstoffverhältniss von Fe auch bei einem Gehalt der E. von einigen p. C. Eisenoxydul besteht und man wird in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche die genaue Ermittelung der Oxyde des Eisens darbietet, auf die angeführten Zahlen & grossen Werth legen.

Dennoch glaubt Hermann aus seinen Analysen schliessen zu können, dass das Sauerstoffverhältniss im Epidot (wozu er allerdings auch den Epidit und Orthit rechnet) sehr verschieden sein könne, so dass nur die folgende Formel



alle Varietäten umfasse. Er nimmt an, dass nur die Verbindungen



eigenthümliche seien, alle übrigen aber durch Vereinigung derselben (Epidit) entstanden.

Ich habe zu beweisen gesucht, dass diesen Annahmen die Thatsache entspricht, dass die verschiedenen Sauerstoffproportionen

$$4 : 4\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}, 4 : 4\frac{1}{4} : 2\frac{1}{4} \text{ und } 4 : 4\frac{1}{3} : 2\frac{1}{3}$$

aus den Analysen in dieser Schärfe nicht hervorgehen, und dass, wenn die relativen Mengen Eisenoxyd und Oxydul etwas ändert, jene complicirten Verhältnisse sich gleichfalls ändern, und zwar meist so, dass sie auf das 4 : 2 : 3 hinaus oder ihm nahe kommen.

Die Methoden der Mineralanalyse und die Beschaffenheit des Materials machen es selbst bei der grössten Sorgfalt und Geschicklichkeit unmöglich, eine absolute Schärfe in den Resultaten zu erlangen, und jede Abweichung von der Annahme einfacher Verhältnisse ist nur geeignet, das Licht zu verdecken, welches die Arbeiten Berzelius' auf diesem Gebiete verbreitet haben.

Dasselbe gilt von der Ansicht Scheerer's, welcher glaubt, aus den Stockar-Escher's Analysen statt des Sauerstoffverhältnisses

von $1 : 2\frac{1}{2} : 3 = 4 : 9 : 12$ ableiten zu müssen. Ein Blick auf die oben ge-
 ene Uebersicht der Sauerstoffproportionen in den einzelnen Analysen lehrt
 ach, dass diese Annahme nicht zu rechtfertigen ist.

Hermann fand, wie schon erwähnt, in den Epidoten Kohlensäure,
 lche weder andere Untersucher noch ich beobachtet haben¹⁾. Indem er nun
 se Kohlensäure (welche ein Theil des in der Glühhitze entweichenden Was-
 s zu sein scheint) als isomorph mit der Kieselsäure annimmt, werden seine
 sultate noch hypothetischer.

Der Wassergehalt der Epidote giebt sich beim Glühen durch einen Ge-
 chtsverlust zu erkennen, den ich zuerst an dem E. von Arendal wahrnahm.
 e neuere Untersuchungen Stockar-Escher's und Scheerer's thun dar,
 ss dieses Wasser 2—2,4 p. C. beträgt. Der Sauerstoff desselben verhält sich
 e Sauerstoff der Monoxyde in den Analysen der Letztgenannten im Mittel =
 $38 : 6,66 = 4 : 3,36$. Da es sich in allen bisher genauer untersuchten E.
 funden hat, und seine Menge ziemlich constant ist, so muss man geneigt
 in, es als chemisch gebunden zu betrachten, wonach seine Menge etwa
 At. ausmachen würde, indem dann jenes Verhältniss einfach $= 4 : 3$ ange-
 mmen ist.

Ist gleich die Rolle, welche das Wasser im E., gleichwie im Zoisit, Vesu-
 m etc. spielt, noch nicht recht klar, so dürfte es doch am wahrscheinlichsten
 n, den E. als ursprünglich wasserfrei zu betrachten.

Bucklandit. G. Rose zeigte, dass dieses Mineral die Form des Epidots
 . Analysen des schwarzen krystallisirten B. von Achmatowsk: a) Sp. G. =
 4. Hermann. b) Rammelsberg.

	a.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kohlensäure	0,32			
Kieselsäure	36,97	49,19	38,27	49,87
Thonerde	21,84	40,20	21,25	9,92
Eisenoxyd	10,19	8,06	9,09	2,73
Eisenoxydul	9,19	2,04	5,57	1,23
Kalk	21,14	6,04	22,75	6,50
Magnesia	—		1,07	0,43
Wasser	0,68		2,00	
	400,33		100.	

Es ist also der Sauerstoff von R : R̄ : Si

in a = $8,08 : 43,26 : 49,19 = 4 : 4,64 : 2,37 = 1,9 : 3 : 4,3$

b = $8,16 : 42,65 : 49,87 = 4 : 4,59 : 2,43 = 1,9 : 3 : 4,7$.

¹⁾ Höchstens Spuren.

Dies ist allerdings nicht die Epidotzusammensetzung, die indessen ziemlich erreicht wird, wenn das Mineral mehr Eisenoxyd, weniger Oxydul enthielte, was fernerer Versuche bedarf. Wären z. B. in a 44,4 Fe und 5,4 Fe vorhanden, so wäre das Sauerstoffverhältniss $= 7,24 : 14,52 : 19,19 = 1 : 2 : 2,63 = 1,4 : 2,2 : 3$. In meiner Analyse ist das Verhältniss, wenn man alles Eisen als Oxyd nimmt, $= 1 : 2,1 : 2,9$. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass dieser dunkle Epidot Magneteisen enthält, das die abweichenden Resultate hervorbringt.

Bagrationit. Kokscharow hat diesen Namen einem Mineral von dem Fundort des Bucklandits gegeben, welches schwarze zwei- und eingedrungene Krystalle bildet, deren sp. G. $= 4,445$ ist.

Nach Hermann hätten sie die Form des Epidots, und wären mit dem Bucklandit identisch. (Hat H. das Mineral von Kokscharow untersucht, dessen sp. G. viel grösser ist?)

Es bläht sich v. d. L. auf, kocht und schmilzt dann zu einer schwarm magnetischen Kugel. Mit den Flüssen reagirt es auf Kieselsäure und Eisen I

III. Manganepidot.

Schmilzt v. d. L. unter Aufkochen sehr leicht zu einem schwarzen Glas. Reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Eisen.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Nach meinen Versuchen schmilzt er in starker Hitze zu einem bräunlichgelben Glase, wobei er 2,76 p. C. am Gewicht verliert. Das Pulver ist nun bräunlichgelb (vorher roth), und bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommene Gallerte.

Analysen des M. von St. Marcel:

	a.	b.	c.	d.	e.
	Cordier.	Sobrero.	Hartwall.	Geffken.	Daville
Kieselsäure	33,5	37,86	38,47	36,87	37,3
Thonerde	45,0	46,30	47,65	44,76	45,9
Eisenoxyd	19,5	8,23	6,60	10,34	4,8
Manganoxyd	13,7	24,45	44,08	48,25	19,0
Kalk	44,5	13,42	21,65	22,78	22,8
Magnesia	—	—	4,82	—	0,2
Glühverlust	—	0,40 ¹⁾	—	—	—
	96,2	100,66	100,27	100.	100.

1) Zinn- und Kupferoxyd.

Sauerstoff.

	a.	b.	c.	d.	e.
Si	17,39	19,65	19,96	19,44	19,36
Al	7,00	7,61	8,24	5,49	7,42
Fe	5,85	2,47	1,98	3,40	1,44
Mn	4,05	7,53	4,33	5,53	5,85
Ca (Mg)	4,14	3,83	6,92	6,54	6,59

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss :

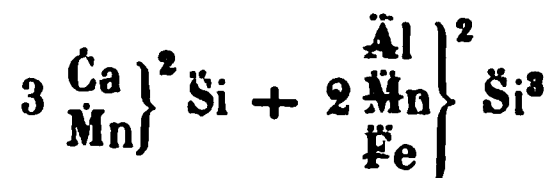
	Ca	: R	: Si
a. (Cordier)	= 1	: 4,08	: 4,2 = 0,7 : 2,9 : 3
b. (Sobrero)	= 1	: 4,55	: 5,1 = 0,6 : 2,6 : 3
c. (Hartw.)	= 1	: 2,1	: 2,9 = 1,0 : 2,2 : 3
d. (Geffk.)	= 1	: 2,18	: 2,94 = 1,0 : 2,2 : 3
e. (Deville)	= 1	: 2,2	: 2,94 = 1,0 : 2,3 : 3

Die beiden ersten Analysen, welche etwa 14 p. C. Kalk angeben, stimmen weder unter sich, noch mit der Epidotmischung. Die drei letzten dagegen, in denen der Kalk 22 p. C. ausmacht, entsprechen dieser Mischung sehr wohl, obwohl sie in dem Gehalt an den drei Sesquioxyden zum Theil sehr differiren.

Setzt man beim Manganepidot gleichfalls das Sauerstoffverhältniss R : R : Si 1 : 2 : 3 voraus, indem man das Eisen als Oxyd annimmt, und in b ein Drittel vom Sauerstoff der Säure für die Monoxyde berechnet, so hat man :

	b.	c.	e.
Al	7,61	8,24	7,42
Fe	2,47	1,98	1,44
Mn	3,45	4,33	5,85
Mn	2,72	—	—
Ca	3,83	6,92	6,59
	13,53	14,55	14,71
	6,55		

Man sieht dann, dass Sobrero's Analyse der Formel



entspricht, während die übrigen fast so viel Kalk oder noch etwas mehr enthalten, als erforderlich ist, so dass gar kein Manganoxydul vorhanden sein könnte, und dann, jedoch minder genau, gleichfalls der allgemeinen Epidotformel sich anpassen.

Da indessen einige Zweifel entstehen, ob der M. so abweichend zusammengesetzt sei, wie die Analysen angeben, und da keine derselben des Glüh-

verlustes Erwähnung thut, und doch auf 100 Th. stimmt, daher nicht richtig sein kann, so verdient das Mineral eine neue Untersuchung.

Bei mehreren Versuchen mit dem Mineral habe ich weit mehr Kieselsäure (44,46 p. C.) gefunden, während die Thonerde 17—18, das Eisenoxyd aber nur 3 p. C. betrug. Der Mangangehalt, als Oxyd berechnet, schwankte zwischen 12 und 14, der Kalkgehalt zwischen 47 und 49 p. C. Offenbar waren die Proben nicht rein.

Sobrero, welcher 8,23 Fe und 24,45 Mn fand, nahm jenes ganz und gar dieses theilweise als Oxydul, indem er bei der Behandlung des Minerals mit Fluorwasserstoffsäure schwerlösliches MnFl und rothes leichtlösliches MnF erhielt. In dieser Art ist das Sauerstoffverhältniss:

Si	19,65	3	
Al	7,61	13,39	2
Mn	8,78		
Mn	1,08		
Fe	1,64	4,55	1
Ca	3,83		

Thulit. Ein rothes derbes Mineral, zuerst von Suland in Telemarken Norwegen, bekannt, von dem es zweifelhaft ist, ob es die Struktur des Epidots besitzt, wie Levy und Brooke behaupten, enthält nach Thomson 46,1 Kieselsäure, 25,95 Eeroxyd, 12,5 Kalk, 8,0 Kali, 5,45 Eisenoxyd, 1,15 Wasser.

Berzelius fand indessen darin die Bestandtheile des Epidots bei qualitativer Prüfung, und C. Gmelin bestätigt dies durch eine Analyse. Neuerlich dasselbe Mineral von der Eisengrube Klodeberg bei Arendal (sp. G. = 3,31) in Berlin untersucht worden.

	C Gmelin.	Sauerstoff.	Berlin.	Sauerstoff
Kieselsäure	42,81	22,23	40,28	20,94
Thonerde	31,14	14,54	31,84	14,87
Eisenoxyd	2,29	0,69	1,54	0,46
Manganoxyd	1,63	0,49	1,03 ²⁾	0,31
Kalk	18,73	3,25	21,42	5,12
Magnesia	—	—	0,66	0,26
Natron	1,89 ¹⁾	0,48	—	—
Wasser	0,64	—	4,32	—
Vanadinsäure	—	—	0,22	—
	99,43		98,33	

1) Mit Spuren von Kali

2) B. nimmt das Mn als Oxydul.

Es ist also der Sauerstoff von

$$\begin{array}{l} \text{R} : \text{K} : \text{Si} \\ \text{G.} = 5,83 : 15,72 : 22,23 = 1 : 2,7 : 3,8 \\ \text{B.} = 6,38 : 15,64 : 20,91 = 1 : 2,4 : 3,3 \end{array}$$

Werden Eisen und Mangan als Oxydule berechnet, so ist:

$$\begin{array}{l} \text{G.} = 6,62 : 14,54 : 22,23 = 1 : 2,2 : 3,3 \\ \text{B.} = 7,23 : 14,87 : 20,91 = 1 : 2,0 : 2,9 \end{array}$$

Nur in letzterem Fall hätte der Th. also das Verhältniss 1 : 2 : 3 des Epitax, und doch deutet seine rothe Farbe auf Manganoxyd.

Baer: J. f. pr. Chem. XLVII, 464. — Berlin: Pogg. Ann. LXXVIII, 444. — Beudant: Ann. Mines II Sér. V, 343. — Cordier: J. des Mines XIII, 430. — Deville: Dana IV Suppl. — Drapiez: Institut. 1850. 292. — Geffken: Epidot. quor. analysis. Diss. Jenae 1824. — C. Gmelin: Pogg. Ann. XLIX, 539. — Hartwall: K. Vet. Ac. H. 1828. 474. Pogg. Ann. XVI, 483. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 35. 84. XLIV, 206. LXX, 324. — Kokscharow: Pogg. Ann. LXXIII, 482. — Kühn: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 373. — Lory: Bull. géolog. II Sér. VII, 543. — Oersky. Verh. d. Petersb. min. Ges. 1842. 66. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 509. LXXVI, 89. LXXXIV, 453. Monatsb. d. Berl. Akad. 1856. — v. Rath: S. Wernerit. — Scheerer (Richter): Pogg. Ann. XCI, 378. XCV, 504. J. f. pr. Chem. LXXV, 467. — Sobrero: Berz. Jahresb. XX, 234. — Stockar-Eschar: S. Scheerer. — Thomson: Rec. of gen. Sc. 1835. II. Outl. I, 446. — Vauquelin: Haüy Traité II Edit. II, 370. — Wagner: Bull. de la soc. d. nat. d. Moscou 1844. 442. — Wandel: In meinem Laborat.

V. Eingliedrige.

Anorthit s. Feldspathgruppe.

5. Anderweitige Silikate.

Leucophan (Melinophan).

Schmilzt v. d. L. zu einer klaren ins Violette ziehenden Perle, welche durch Stern trübe wird. Löst sich leicht in Borax zu einem amethystfarbigen Glase, zerlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, und schmilzt mit wenig Soda zu einer trüben Perle, welche bei mehr Soda in die Kohle geht. Giebt mit gemolzenem Phosphorsalz in der offenen Röhre Fluorreaktion.

1. Leucophan von Lamö unterhalb Stockö am Langesundfjord, Norwegen. a) Sp. G. = 2,974. A. Erdmann. b) Sp. G. = 2,964. Rammelsberg.

• Melinophan aus dem Zirkonsyenit von Fredriksvärn, Norwegen. a) Sp. G. = 3,00. Richter. b) Sp. G. = 3,018. Rammelsberg.

	1.		2.	
	a.	b.	a.	b.
Fluor	6,47	6,57	2,3	5,73
Kieselsäure	47,82	47,03	44,8	43,66
Beryllerde	11,54	10,70	2,2	11,76
Thonerde	—	4,03	12,4	
Eisenoxyd	—	Spar	4,1	1,57
Manganoxydul	1,04		1,4	
Kalk	23,00	23,37	31,5	26,76
Magnesia	—	0,17	0,2	0,11
Natron	10,20	11,26	3,5	8,55
Kali	0,31	0,30	—	4,40
Wasser	—	—	0,3 ¹⁾	0,30
	102,02	100,43	99,7	99,80

Richter's Analyse, die als eine vorläufige bezeichnet ist, kann hier in Betracht kommen.

Sauerstoff.

	1a	1b.	2b.
Fl	2,62	2,79	2,43
Si	24,84	24,42	22,67
Be (Al)	7,90	7,26	8,47
Fe (Mn)	0,23	—	—
Ca (Mg)	7,02	6,71	7,64
Na (K)	2,66	2,94	2,43

Die Constitution des L. kann in zweifacher Art aufgefasst werden:

1. Das Fluor ist ausschliesslich als Fluornatrium vorhanden. Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, dass seine Menge gerade reichend ist, um mit dem Natrium Fluornatrium zu bilden. Alsdann ist in Rest der Sauerstoff von

	Ca : Be(Al) : Si	Na : Ca
in 1a =	3,0 : 3 : 10,6	4 : 2,8
1b =	2,8 : 3 : 10,0	4 : 2,5
2b =	2,8 : 3 : 8,3	4 : 3,0

Wenn nun im Leucophan (No. 1) das Verhältniss $3 : 3 : 10 = 1 : 1$ und $4 : 3$ herrscht, so kann derselbe durch



bezeichnet werden.

Ist die erste Proportion beim Melinophan (No. 2) $= 3 : 3 : 8 = 1 : 1$ so würde er als



erscheinen.

1) Oxyde von Nb, Ce, Y, Zr

Leucophan.

Fl	=	237,5	=	5,98	
5 Si	=	1925,0	=	48,45	
Be	=	473,0	=	11,91	
3 Ca	=	1050,0	=	26,43	Na
Na	=	287,5	=	7,23	= 9,71
		<u>3973,0</u>		<u>100.</u>	<u>102,48</u>

Melinophan.

Fl	=	237,5	=	6,62	
4 Si	=	1540,0	=	42,92	
Be	=	473,0	=	13,18	
3 Ca	=	1050,0	=	29,27	Na
Na	=	287,5	=	8,04	= 10,76
		<u>3588,0</u>		<u>100.</u>	<u>102,75</u>

Bei Vergleichung dieser Zahlen mit den gefundenen stellen sich indessen die Unterschiede, wie sie 1 At. Kieselsäure hervorbringt, nicht heraus; übrigs sind die analytischen Methoden bei fluorhaltigen Silikaten gerade nicht sehr ignet für ganz genaue Resultate. Es dürfte daher viel angemessener sein, ageln der Analyse die Differenz im Säuregehalt zuzuschreiben, beide Mineral für gleich zusammengesetzt zu halten, und in ihnen den Sauerstoff von : Be : Si = 3 : 3 : 9 = 1 : 1 : 3 zu setzen. Die Formel



hält alsdann auch weit einfachere Glieder.

2 At. Fluor	=	475	=	6,28	
9 - Kieselsäure	=	3465	=	45,83	
2 - Beryllerde	=	946	=	12,51	
6 - Kalk	=	2100	=	27,78	
2 - Natrium	=	575	=	7,60	= Na 10,21
		<u>7561</u>		<u>100.</u>	<u>102,61</u>

Wenn die Beryllerde als ein Monoxyd betrachtet wird, so kann man die nel

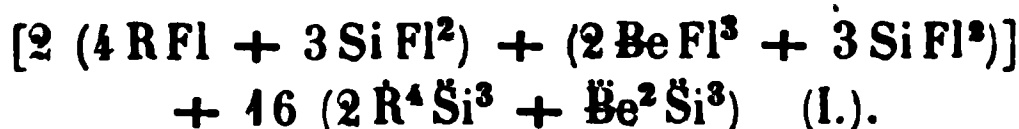


reiben.

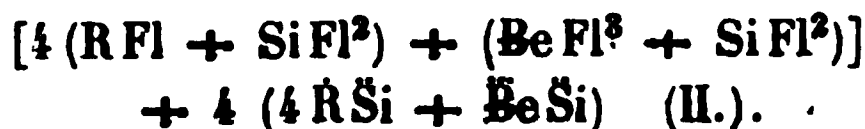
2. Das Fluor ist gleich dem Sauerstoff mit allen Radikalen bunden. Bei dieser Annahme ist der Sauerstoff von

	Ca, Na	:	Be	:	Si		Fl	:	R
in 1 a	4,07	:	3	:	10,2		1	:	3,7
1 b	4,0	:	3	:	10,1		1	:	3,4
2 b	3,7	:	3	:	8,3		1	:	4,1
(= 4		:	3,2	:	9,0)				

Nimmt man 4 : 3 : 9 und 1 : 4 an, so ist es eine isomorphe Mischung



Wählt man 4 : 3 : 10 und 1 : 4, so erhält man



Der letzte Ausdruck würde den Vorzug verdienen.

Der Leucophan wurde von Esmark entdeckt; die Angaben von Weibye, og und Descloizeaux über seine Form und Strukturverhältnisse differi- sehr. Der anfangs für Wöhlerit gehaltene Melinophan soll sich von ihm

gleichfalls unterscheiden, wiewohl schon Schaeerer beide vereinigen glaubte.

Desolizeaux: S. Wöhlerit. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 71 Jahresh. XXI, 168. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVIII, 257. — Richter: J. f. pr. Chem. LV, 449.

Barsowit.

Ein derbes weisses Mineral, sp. G. = 2,752, von G. Rose in 36 Goldsande von Barsowskoj bei Kyschtinsk am Ural aufgefunden.

Schmilzt v. d. L. schwer, und nur an den Kanten zu einem blaugl. löst sich in Borax auf, hinterlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, welches sich, mit Kohaltsolution befeuchtet und geglüht, blau.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht und unter Gallertbildung gelöst. Der körnige B. enthält als Mittel von drei Analysen nach Varrentrapp:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	48,71	26,39
Thonerde	33,90	45,83
Kalk	15,29	4,53
Magnesia	1,54	0,61
	99,44	4,96

Der Sauerstoff von R : Al : Si ist = 1 : 3,49 : 5,4. Das Verhältniss repräsentirt eine Verbindung aus 2 At. Kalk (Mg), 2 At. Thonerde und 5 At. Kieselsäure, welche sich als 2 At. Kalkbisilikat und 4 At. Thonerdesilikat darstellen lässt,



5 At. Kieselsäure	= 4925	= 49,26
2 - Thonerde	= 1284	= 32,84
2 - Kalkerde	= 700	= 17,90
	3909	400.

Sein Sauerstoffverhältniss ist zugleich das des Cordierits. Er enthält Kieselsäure mehr als der Anorthit, und eines weniger als der Labrador; entfernt er sich vom Skapolith.

G. Rose und Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 567.

Cordierit.

Giebt beim Erhitzen oft eine geringe Menge Wasser. Schmilzt v. d. L. mit Verlust der Farbe schwierig zu einem Glase. Ist in Borax und Phosphorsalz löslich, in letzterem unter Zurücklassung eines Kieselskelets.

Wird von Säuren schwierig angegriffen.

Wir stellen hier als Cordierit die Substanzen zusammen, welche als Dichroit, Steinheilit, harter Fahlunit, Jolith, Luchasaphir genannt hat, u

innensetzung zuerst durch L. Gmelin, dann durch Stromeyer, Scheerer u. A. ermittelt wurde.

In den nachfolgenden Analysen ist das Eisenoxydul derselben als Oxydation gebracht.

- . Luchssaphir aus dem Orient. L. Gmelin.
- . Cabo de Gata in Spanien. Derselbe.
- . Tvedestrand bei Brevig in Norwegen. Laugier.
- . Bodenmais in Baiern. Stromeyer.
- . Orijärvi in Finland. a) Steinheilith, Stromeyer. b) v. Bonsdorff. c) Thomson. d) Schütz.
- . Fahlun. Stromeyer.
- 7. Finspång, Ostgothland. Sp. G. = 2,64. Schütz.
- 8. Brunhult, Södermanland. Sp. G. = 2,64. Derselbe.
- 9. Kragerøe, Norwegen. Farblos oder schwach blau. Scheerer.
- 10. Simiutak in Grönland. Stromeyer.
- 1. Haddam, Connecticut. a) Thomson. b) Jackson.
- 2. Unity, New-Hampshire. Jackson.

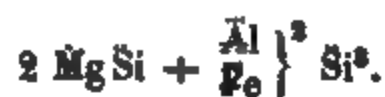
	1.	2.	3.	4.	5.			
					a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	43,6	42,3	44,0	48,35	48,54	49,95	48,52	49,17
Thonerde	37,6	33,4	30,0	31,70	34,37	32,88	34,50	33,40
Eisenoxyd	5,2	15,9	14,6	9,24	6,34	5,55	4,80	4,82
Manganoxydul	—	1,7	0,8	0,33	0,70	0,03	0,24	0,04
Magnesia	9,7	5,8	10,0	10,16	11,30	10,45	15,00	14,45
Kalk	3,1	1,7	0,6	0,59	1,69	1,75	1,70	1,20
Wasser	1,0 (?)	100,8	100.	100,37	99,94	100,64	98,76	101
	100,2							

	6.	7.	8.	9. 1)	10.
Kieselsäure	50,25	48,6	49,7	50,44	49,17
Thonerde	32,42	30,5	32,0	32,95	33,40
Eisenoxyd	4,45	11,9	6,7	4,07	4,82
Manganoxydul	0,76	0,4	0,4	Ca 1,42	0,04
Magnesia	10,85	8,2	9,5	12,76	14,45
Wasser	4,66	1,5	2,1	1,02	1,20
	100,39	100,8	100,4	99,36	99,78

	11.	12.
	a.	b.
Kieselsäure	49,62	48,35
Thonerde	28,72	32,50
Eisenoxyd	12,86	6,66
Manganoxydul	1,54	0,10
Magnesia	8,64	10,00
Kalk	0,23	—
Wasser	—	3,40
	101,58	100,74
		100,37

1) Mittel von zwei Analysen.

Verhältniss von 4 : 3 : 5 so wie aus der Farbe des betreffenden mit Recht sich für die Annahme von Eisenoxyd erklärt, und Cordierit überhaupt die von Berzelius schon für die Abän angegebene Constitution als richtig aufgestellt, wonach er aus von Magnesia und 4 At. Singulosilikat von Thon besteht,



Untersucht man nun die Sauerstoffproportionen bei eisen ten, so findet man:

	Mg (Mn) :	Al :	Fe :	Si
No. 6.	= 4,54 :	15,44 :	4,33 :	26,09
10.	= 4,59 :	15,46 :	4,44 :	25,53
5a.	= 4,67 :	14,63 :	4,89 :	25,20
4.	= 4,43 :	14,80 :	2,77 :	25,40
7.	= 3,30 :	14,24 :	3,57 :	25,23
Oder		R :	R :	Si
No. 6.	= 3,54 :	16,47 :		26,09
10.	= 4,59 :	16,90 :		25,53
5a.	= 4,67 :	16,54 :		25,20
4.	= 4,43 :	17,57 :		25,40
7.	= 3,30 :	17,81 :		25,23

Man sieht, dass in allen Fällen der Sauerstoff von R mehr von dem der R ausmacht.

Nimmt man nun das Eisen ganz als Oxydul, so werd

nun die Thonerde allein nicht Sauerstoff genug enthält, so folgt, dass in ordierten beide Oxyde des Eisens enthalten sein müssen. Ihre relative rechnet sich, wenn 1 At. R gegen 1 At. R vorhanden ist, folgender-

	6.	10.	5 a.	4.	7.
Eisenoxyd	4,20	4,30	3,50	3,50	3,47
Eisenoxydul	2,92	3,17	2,53	5,16	7,86

Sauerstoff von R : R : Si

6.	=	5,16 : 15,50 : 26,09
10.	=	5,29 : 15,85 : 25,53
5 a.	=	5,23 : 15,70 : 25,20
4.	=	5,28 : 15,85 : 25,10
7.	=	5,05 : 15,19 : 25,23

Bonsdorff: Schwgg. J. XXXIV, 369. — L. Gmelin: Ebendas. XIV, 316. — son: Dana Min. III. Edt. p. 406. — Langier: Ann. Mines, II Sér. I, 266. — erer: Pogg. Ann. LXVIII, 319. — Schütz: Ebendas. LIV, 565. — Stro- er: Untersuchungen. S. 329. 431. — Thomson: Outlines I, 273.

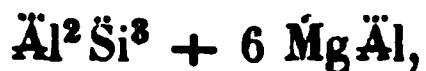
Saphirin.

l. L. unschmelzbar.

omeyer und neuerlich Damour untersuchten dies blaue harte Mi- a Fiskenaes in Grönland.

	Stromeyer. Damour. ¹⁾		Sauerstoff.
Kieselsäure	44,54	44,86	7,74
Thonerde	63,40	63,25	29,54
Magnesia	16,85	19,28	7,74
Eisenoxydul	3,92	1,99	0,44
Manganoxydul	0,53	99,38	
Kalk	0,38		
Glühverlust	0,49		
	99,78		

der Sauerstoff von Magnesia (Fe), von Kieselsäure und Thonerde = 1 : , so besteht der S. aus 3 At. Kieselsäure, 6 At. Magnesia, und 8 At. e. v. Kobell hat ihn in Folge dessen als eine Verbindung von Thon- at und Magnesiaaluminat (Spinell) betrachtet,



3 At. Kieselsäure	=	4455	=	44,83
8 - Thonerde	=	5136	=	65,92
6 - Magnesia	=	1500	=	19,25
		7791		100.

. G. = 3,478. Mittel zweier Analysen.

elsberg's Mineralchemie.

Wird in Damour's Analyse das Eisen als Oxyd angenommen, so giebt sie noch genauer obiges Sauerstoffverhältniss.

Gegen die Formel dieser eigenthümlichen Verbindung lässt sich nur als be fremdend die zweifache Rolle bemerken, welche die Thonerde darin spielt.

Damour: Bull. géol. de Fr. II Sér. VI, 845. — Stromeyer: Gith. Ann. LXX 374. Untersuchungen I, 394.

A n h a n g.

Wasserfreie Silikate, deren Natur zweifelhaft ist.

Boltonit. Von Bolton, Massachusetts. V. d. L. unschmelzbar, nach Thomson aus 56,64 Kieselsäure, 6,07 Thonerde, 36,52 Magnesia, 2,46 Eisenoxyd bestehend. Ist vielleicht Hornblende.

Boltonit: S. ferner Olivin. — Thomson: Berz. Jahresh. XVII, 203.

Breislakit. Braune nadelförmige Krystalle, nach Chapman von Aep form, in Laven vorkommend.

Crucit, von Clonmel in Irland, nach Thomson aus 6,0 Kieselsäure, 84,66 Eisenoxyd, 6,86 Thonerde, 4,0 Kalk, 0,53 Magnesia bestehend, ist vielleicht eine Pseudomorphose von Andalusit oder Staurolith.

Outlines I, 425.

Danburit, ein blassgelbes eingliedriges Mineral von Danbury, Connecticut, dessen sp. G. = 2,937 ist. Giebt beim Erhitzen Wasser, phosphorescirt d. L. und schmilzt langsam zu einem weissen blasigen Glase. Shepard. Giebt kein Wasser, färbt, besonders nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure, die Flamme grün, und schmilzt leicht. Smith u. Brush.

Wird nach Shepard von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

	Shepard.	Erni.	Smith u. Brush.
Borsäure		10,04	27,70
Kieselsäure	56,00	49,72	48,10
Thonerde	4,70	4,88	0,30
Eisenoxyd	—	—	0,56
Manganoxyd	—	—	0,56
Kalk	28,93	22,59	22,44
Magnesia	—	4,64	0,40
Natron }	5,42	9,82	10,50
Kali }		4,31	400.
Yttererde (?)	0,85	400.	
Wasser	8,00		
	100.		

Bei solchen Differenzen bleibt die Natur des Minerals zweifelhaft. Die letzte Analyse würde auf



stehen.

Erni: Dana Min. III Ed. 284. — Shepard: Am. J. of Sc. XXV, 438. Pogg. Ann. L, 432. — Smith u. Brush: Dana IV Ed. 242. J. f. pr. Chem. LXI, 472.

Erlan aus dem Erzgebirge sollte nach Lampadius Kalksilikat sein, während C. Gmelin 53,16 Kieselsäure, 44,03 Thonerde, 7,14 Eisenoxyd, 0,64 Manganoxyd, 44,4 Kalk, 5,42 Magnesia, 2,61 Natron und 0,6 Glühverlust giebt.

C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVII, 76. — Lampadius: Ebendas. XXX, 258.

Gadolinit. Die Gadolinite, selbst vom dem nämlichen Fundort, zeigen im Erhitzen ein verschiedenes Verhalten.

Der G. mit splittrigem Bruch schwillt zu einer blumenkohlartigen Masse (wobei sich etwas Wasserdampf entwickelt). Der G. mit glasigem Bruch schwillt nicht oder wenig an, wird graugrün, schmilzt nicht, zeigt aber ein lebhaftes Verglimmen (wodurch das spec. Gew. nach v. Kobell etwas vermehrt wird). Der G. von Kårarfvet giebt etwas Wasser, brennt sich auf Kohle weiss, schmilzt schwer zu einem dunkelgrauen oder röthlichen trüben Glase. Mit Flüssen erhält man die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure, zuweilen auch die des Mangans.

Er wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Die Flüssigkeit ist gelb, und enthält Eisenoxyd. Nach vorgängigem Glühen wird er viel schwerer angegriffen.

Gadolin untersuchte den G. von Ytterby im J. 1794, und fand darin 49 p. C. Kieselsäure, 49 Thonerde, 42 Eisenoxyd und 38 einer neuen Erde, die mit Thonerde und Kalk Aehnlichkeit zu haben schien. Ekeberg wiederholte 1797 diese Versuche, und erhielt 25 p. C. Kieselsäure, 48 Eisenoxyd, 47 Thonerde und 47,5 der neuen Erde, welche er nach dem Fundort Ytterby nannte. Klaproth und Vauquelin erhielten dieselben Bestandtheile, auch in anderen Verhältnissen. Später theilte dann Ekeberg neue Versuche mit, nach denen der G. nicht Thonerde, sondern Beryllerde enthielt. Darauf zeigte Berzelius im J. 1845, dass der von seinen Vorgängern erhaltene Yttererde eine bedeutende Menge Ceroydul beigemischt gewesen war, machte drei Analysen bekannt, auf deren Grundlage die neueren von Connelley, Thomson, Richardson, besonders aber von Berlin und Scheerer folgen sind.

Berzelius und seine Nachfolger haben nicht in allen Gadoliniten Beryllerde gefunden. Da dieselbe auf die Constitution des Minerals von wesentlichem Einfluss ist, so trennen wir danach die vorhandenen Analysen.

Hier folgen zunächst der Vollständigkeit wegen die älteren Analysen.

- a) Ytterby. Ekeberg.
b) Ytterby. Klaproth.
c) Bornholm (?). Derselbe.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	23,0	21,25	22,0
Thonerde	—	0,50	—
Beryllerde	4,5	—	—
Yttererde	55,5	59,75	60,0
Eisenoxyd	16,5	Fe 17,50	16,5
Wasser	—	0,50	0,5
	<u>99,5</u>	<u>99,50</u>	<u>99,0</u>

A. Beryllerdefreier Gadolinit.

1. Finbo bei Fahlun. Berzelius.
2. Broddbo bei Fahlun. Derselbe.
3. Ytterby. a) Beim Erhitzen stark anschwellend, kaum oder nicht verglimmend. b) und c) Glasiger Gadolinit. Berlin.

	1.	2.	a.	b.	c.
Kieselsäure	23,80	24,16	24,65	25,62	25,26
Thonerde	—	—	—	0,48	0,28
Eisenoxydul	10,26	11,34	11,69	11,41	20,28
Yttererde	45,00	45,93	51,38	50,00	45,53
Ceroxydul	16,69	16,90	7,99	7,90	6,08
Kalk	—	—	4,29	1,30	0,50
Magnesia	—	—		0,54	0,41
Kali	—	—	—	0,19	0,21
Natron	—	—	—	0,18	0,20
Glühverlust	0,60	0,60	400.	100,65	98,45
	<u>98,35</u>	<u>98,93</u>			

B. Beryllerdehaltiger Gadolinit.

4. Ytterby. a, b) Beim Erhitzen stark aufschwellend, wenig oder nicht glimmend; c) nicht aufschwellend und stark verglimmend. Berlin.
5. Angeblich von Fahlun. Connel.
6. Wahrscheinlich von Ytterby. Thomson.
7. Desgl. Richardson.
8. Hitteröe in Norwegen. Von muschligem Bruch, sp. G. = 4,35, le verglimmend, und dann 4,63 wiegend, während er eine grüne Farbe langt, und durchscheinender wird. a) Frühere, b) spätere Analyse Scheerer¹⁾.

¹⁾ Scheerer konnte am G. von Ytterby nach dem Verglimmen keine Aenderung Dichtigkeit beobachten, weil die Probe nicht rein genug war.

	a.	4. b.	c.	5.	6.
Kieselsäure	24,65	24,86	24,85	27,00	24,33
Beryllerde	2,13	3,50	4,80	6,00	11,60
Eisenoxyd	—	—	—	14,50	13,59
Eisenoxydul	15,03	14,80	13,04	—	—
Yttererde	49,60	48,32	51,46	36,50	45,33
Ceroxydul	7,64	7,44	5,24	Ce 14,33	4,33
Lanthanoxyd					
Kalk	0,46	0,67	0,50	0,50	—
Magnesia	Spur	0,67	1,11	—	—
Wasser	—	—	—	—	0,98
	99,54	100,23	100,97	98,83	100,16

	7.	8. a.	b.
Kieselsäure	24,65	25,78	25,59
Beryllerde	11,05	9,57	10,18
Eisenoxyd	14,55	1,28	—
Eisenoxydul	—	11,68	12,13
Yttererde	45,20	45,67	44,96
Ceroxydul	4,60	1,81	—
Lanthanoxyd	—	4,75	6,33
Kalk	—	0,34	0,23
Wasser	0,50	—	—
	100,55	100,71	99,42

bweichend von den übrigen erscheint ein G. von Kärarfvät bei Fäher in undeutlichen Krystallen von aussen schwarzer, innen braungetrocknet, welche zuweilen einen Kern von gewöhnlichem schwarzen (dessen Pulver hellgraugrünlich ist). Nach Berzelius enthält er:

	a.	b.
Kieselsäure	29,20	29,18
Beryllerde	1,70	2,00
Eisenoxyd	8,30	8,00
Manganoxyd	1,42	1,30
Yttererde	47,62	47,30
Ceroxyd	3,40	3,40
Kalk	3,47	3,15
Wasser	5,10	5,20
	100,31	99,53

Berechnung der Analysen unter Voraussetzung des Eisens als Oxydul

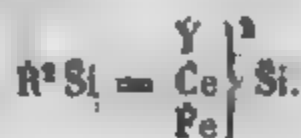
A.

	1.	2.	3 a.	3 b.	3 c.
Si (Äl)	13,39	12,54	12,79	13,51	13,24
Fe	2,28	2,52	3,26	3,20	4,50
Y	8,37	8,54	9,55	9,30	8,47
Ce	2,97	2,50	1,18	1,17	0,90
Ca (Mg)	—	—	—	0,66	0,25

Hiernach ist:

	R : Si		R : Si
in 1	= 43,42 : 43,39	in 3b	= 44,33 : 43,54
2	= 43,56 : 42,54	3c	= 44,42 : 43,24
3a	= 44,36 : 42,79		

Ist also nur Eisenoxydul vorhanden, so sind diese Gadolinite (Singulo-)silikate,



B.

	4a.	4b.	4c.	5.	6.	7.	8a.
Si	42,79	42,90	42,90	44,04	42,63	42,79	43,38
Be	4,35	2,22	3,04	3,80	7,35	7,00	6,07
Fe	3,33	3,28	2,89	2,90	2,72	2,89	2,84
Y	9,22	8,99	9,57	6,79	8,45	8,44	8,49
Ce (La)	4,13	4,09	0,77	4,98	0,64	0,84	0,96
Ca (Mg)	0,13	0,46	0,58	0,44	—	—	0,10

	R : Be : Si		R : Be : Si
4a	= 30 : 3 : 28	6	= 4,8 : 3 : 5,4
4b	= 19 : 3 : 19	7	= 5,2 : 3 : 5,5
4c	= 44 : 3 : 49	8a	= 5,6 : 3 : 6,2
5	= 9 : 3 : 44	8b	= 5,6 : 3 : 6,2

Es ist hiernach nicht möglich, für die beryllhaltigen Gadolinite einen Ausdruck zu finden. Sind die beryllerdereichsten vielleicht



Addirt man den Sauerstoff der Beryllerde und der Kieselsäure, so ist

	R : Si, Be		R : Si, Be
in 4a.	= 4 : 4,03	6.	= 4 : 4,69
4b.	= 4 : 0,90	7.	= 4 : 4,63
4c.	= 4 : 4,57	8a.	= 4 : 4,63
5.	= 4 : 4,50	8b.	= 4 : 4,63

Die Beryllerde findet sich ebensowohl in G., welcher verglimmt (4c darin fehlt (Berzelius).

Hermann macht auf die Isomorphie von G. und Euklas aufmerksam welchem der Sauerstoff der Basen und der Säure = 5 : 4 ist.

Berlin: Berz. Jahresb. XVII, 220. Öfvers. 4845. 26. — Berzelius i Fis. IV, 448. 229. Schwgg. J. XIV, 22. XVI, 404. XXI, 264. — Connal: Edin J. 1826. Juni. — Ekeberg: Gilb. Ann. XIV, 247. — Gadolin: Schaeerer's — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIV, 274. — Klaproth: Beitr. III, 52. Richardson: Thomson Outl. I, 440. — Schaeerer: Pogg. Ann. LI, 407. — Thomson: Phil. Mag. VII, 420. J. f. pr. Chem. VIII, 44.

Gedrit. Schmilzt v. d. L. leicht zu einem schwarzen etwas schlackigen
mail, und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Nach Dufrénoy enthält dies dem Anthophyllit ähnliche Mineral von Héas
in den Pyrenäen:

Kieselsäure	38,81
Thonerde	9,31
Eisenoxydul	45,83
Magnesia	4,13
Kalk	0,66
Wasser	2,30
	<hr/> 401,04

Setzt man die Thonerde zur Kieselsäure, so entspricht das Ganze der Augit-
mischung.

Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. X, 582. Berz. Jahresb. XVII, 284. J. f. pr. Chem.
XI, 432.

Glaukophan. Färbt sich v. d. L. gelblichbraun und schmilzt sehr leicht
zu einem schmutzig olivengrünen Glase. Giebt mit den Flüssen die Reaktionen
des Eisens.

Wird von Säuren nur unvollkommen zersetzt.

Der G. von der Insel Syra (sp. G. = 3,408) enthält nach dem Mittel zweier
Analysen von Schnedermann:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	56,49	29,25
Thonerde	42,23	5,74
Eisenoxydul	40,91	2,42
Manganoxydul	0,50	0,44
Magnesia	7,97	3,08
Kalk	2,25	0,64
Natron	9,28	2,37
	<hr/> 99,63	

Der Sauerstoff von R : Al : Si ist nahe = 4,5 : 4 : 5, wonach der G. aus Bisi-
taten, entsprechend der Formel



bestehen würde.

Er ist nach Kenngott identisch mit dem Wihtisit und enthält wahr-
scheinlich einen Theil des Eisens als Oxyd.

Schnedermann: (Hausmann) Gött. gel. Anz. 1845. Stck. 20. J. f. pr. Chem.
XXXIV, 288.

Hypochlorit (Grüneisenerde) von Schneeberg wird v. d. L. schwarz-
braun, ohne zu schmelzen, giebt auf Kohle einen gelblichen Beschlag und auf
Satz von Soda spröde Metallkörner. Wird von Säuren nicht zersetzt, und

enthält nach Schüller: 80,24 Kieselsäure, 44,65 Thonerde, 43,03 Wismuthoxyd, 40,54 Eisenoxydul und 9,62 Phosphorsäure, und ist wohl ein Gemenge von Schüller de ferro ochraceo viridi. *Jenae 1822. Schwgg. J. LXVI, 44.*

Schüller de ferro ochraceo viridi. *Jenae 1822. Schwgg. J. LXVI, 44.*

Jaspis scheint ein Gemenge von Quarz und Silikatmasse zu sein.

Awdejew fand in dem J. aus dem Augitporphyr von Orsk am Ural: Kieselsäure, 9,24 Thonerde, 3,32 Eisenoxydul, 4,34 Kalk, 0,54 Magnesia, Kali, 4,56 Wasser.

G. Rose Reise n. d. Ural. II, 485.

Isopyr. V. d. L. ruhig schmelzbar zu einer magnetischen Kugel, Flamme dabei etwas grün färbend.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Turner fand in diesem wenig bekannten Mineral aus Cornwall:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	47,09	24,45
Thonerde	43,94	6,49
Eisenoxyd	20,07	6,62
Kalk	45,43	4,89
Kupferoxyd	4,94	6,89
	98,44	

Da man nicht weiss, in welcher Form das Eisen vorhanden ist, so ist keine verlässige Formel aufzustellen.

Nimmt man es als Oxyd, so ist der Sauerstoff von R : R : Si = 42,54 : 24,45 = 4,4 : 3 : 5,9 = 4 : 3 : 6. Nimmt man Oxydul an, so ist der Sauerstoff von R : R : Si = 8,79 : 6,49 : 24,45 = 4,0 : 3 : 41,3. Setzt man beide Oxyde voraus, den Sauerstoff von R und R gleich gross, so ist das Verhältniss = 7,89 : 24,45 = 1 : 4 : 3. (Dann müssten 4,53 p. C. Eisenoxyd und 44,04 Eisenoxydul im I. vorhanden sein).

Turner: *Edinb. N. phil. J. VI, 268. Pogg. Ann. XII, 324.*

Karamsinit, ein nicht näher beschriebenes (finländisches?) Mineral, worin Thoreld: 54,53 Kieselsäure, 3,20 Thonerde, 5,98 Eisenoxyd, Manganoxydul, 43,05 Kalk, 6,86 Magnesia, 10,8 Kali, 2,32 Kupferoxyd Wasser fand.

A. Nordenskiöld. *Privatmitth.*

Kieselwismuth (Wismuthblende). Schmilzt v. d. L. leicht, für Flamme blaugrün, bildet auf Kohle einen gelben Beschlag und reducirt mit Soda zu Wismuth. Reagirt zuweilen auf Arsenik. Mit den Flüssen erzeugt man auch eine geringe Kobaltreaktion. Plattner.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zerlegt. Mit Schwefelsäure erhitzt, giebt es Fluorreaktion.

Hünfeld untersuchte das K. zuerst, doch war die Probe nicht reichend rein, um die Natur des Minerals zu erkennen. Eine spätere Analyse rührt von Kersten her.

	K.	Sauerstoff.
Kieselsäure	22,23	41,54
Wismuthoxyd	69,38	7,47
Eisenoxyd	2,40	
Manganoxyd	0,30	
Phosphorsäure	3,34	
Fluor	2,38	
Wasser		
Verlust		
	100.	

chts als eine Vermuthung, dass das reine Mineral ein kieselsaures Wis-
d,



ünefeld: Schwgg. J. LIII, 85. — Kersten: Poggend. Ana. XXVII, 84.

ohrit. Brennt sich v. d. L. weiss, und schmilzt schwer zu einer
Masse. Nach Damour schmilzt er unter Aufwallen zu einem weissen

d von Säuren wenig angegriffen.

s dem Orient. a) Kastner. b) Schafhäutl (Sp. G. = 2,96. α . als
mulet, β . als Ringstein verarbeitet). c) Rammelsberg. d) Damour
. G. = 2,97). e) Scheerer.

useeland (Punamastein). Grün. Scheerer.

	a.	b.	1.	c.	d.	e.	2.
		α .	β .				
re	50,50	58,94	58,88	54,68	58,24	57,38	57,10
e	40,00	4,32	4,56	—	—	0,68	0,72
dul	5,05	2,43	2,53	2,15	4,14	4,35	3,39
xydul	—	0,82	0,80	4,39	—	—	—
	34,00	22,42	22,39	26,04	27,44	25,88	23,29
	—	42,28	42,54	46,06	44,94	42,20	43,48
	—	0,80	0,80	—	—	—	—
	2,75	0,25	0,27	0,68	—	2,55	2,50
yd	0,05	99,23	99,74	100,97	98,46	100,04	100,48
	99,35						

s. sind Mittel je zweier Analysen.

Sauerstoffverhältniss ist:

	R : Si (Al)
1 b α .	= 43,33 : 34,20 = 1 : 2,34
b β .	43,40 : 34,30 = 1 : 2,33
c.	45,78 : 28,38 = 1 : 1,80
d.	44,54 : 30,24 = 1 : 2,08
e.	44,43 : 30,44 = 1 : 2,13
2.	43,92 : 29,98 = 1 : 2,15

Der Nephrit hat hiernach in der Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit mit dem Tremolit.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XVI, 469. J. f. pr. Chem. XXXVIII, 499.
Kastner: Gehlen's J. II, 459. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 448. — Schaubert: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI, 333. — Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 71

Nordenskiöldit. Das Mineral dieses Namens von Ruscula am Onegasee ist nach Kenngott und Hauer wahrscheinlich Tremolit.

Kenngott Uebers. 1854, 89.

Paralogit, ein mit dem Lasurstein vom Baikalsee verwachsenes Mineral in vier- und achtseitigen Prismen von weisser Farbe, härter als Quarz, sp. G. = 2,665. Schmilzt v. d. L. leicht zu einem farblosen Glase, und enthält nach Thoreld: 44,95 Kieselsäure, 26,89 Thonerde, 44,44 Kalk, 40,86 Natron, 1,81 Kali, 1,85 Glühverlust. (Sauerstoff: Si 23,33, Al 12,56, Ca 4,42, Na, K 3,03. S. Lasurstein.)

Polyolith von Hoboken, New-Jersey, ist nach Thomson v. d. L. unschmelzbar, und besteht aus 40,04 Kieselsäure, 9,42 Thonerde, 34,08 Eisenoxydul, 6,6 Manganoxydul, 41,54 Kalk, 0,40 Wasser, und ist nach Dana noch als Augit.

Outl. I, 495.

Skorolith, vielleicht ein verwittertes vulkanisches Gestein aus Menikoff ist v. d. L. unschmelzbar und enthält nach Thomson: 58,02 Kieselsäure, 46,78 Thonerde, 43,32 Eisenoxyd, 8,62 Kalk, 2,0 Wasser.

Outl. I, 379.

Sordavalith. Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel.

Wird von Säuren unvollständig zersetzt.

Dies schwarze amorphe Mineral von Sordavala in Finland wurde von Nordenskiöld beschrieben und untersucht. Eine neuere Analyse gab Wadsworth.

	N.	W.
Phosphorsäure	2,68	2,26
Kieselsäure	49,40	47,70
Thonerde	43,80	46,65
Eisenoxydul	48,47	Oxyd 24,32
Magnesia	40,67	40,24
Wasser	4,38	—
	<hr/> 99,40	<hr/> 98,44

Der Gehalt an Phosphorsäure und die Unsicherheit wegen der Oxydationsstufe des Eisens machen eine Berechnung unmöglich.

N. Nordenskiöld: Bidrag till närmare Kännedom af Finlands min. Stockholm 1820. Berz. Jahresb. I, 82. Schwgg. J. XXXI, 448. — Wandesleben: N. Jahrb. f. Pharm. I, 82.

Tachylith (Sideromelan), amorphe Masse aus Basalt und vulkanischem. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einem undurchsichtigen Glase, und wird, ist nach dem Glühen, von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

. Aus dem Basalt vom Vogelsgebirge in Hessen. C. Gmelin.

. Aus dem Palagonittuff Islands, sp. G. = 2,534. S. v. Waltershausen.

	a.	b. ¹⁾
Titansäure	4,41	
Kieselsäure	50,22	48,76
Thonerde	17,84	14,93
Eisenoxydul	40,26	Oxyd 20,44
Manganoxydul	0,40	—
Kalk	8,25	9,31
Magnesia	3,37	2,92
Natron	5,48	2,48
Kali	3,86	4,40
Wasser	0,50 ²⁾	0,35
	<u>101,29</u>	<u>100,19</u>

beiden Analysen fehlt der bestimmte Nachweis der Oxydationsstufe des Eisens. In *a* ist der Sauerstoff von R: Al: Si ³⁾ = 8,42 : 8,33 : 26,65, also 1 : 1 : 3, in *b*, wenn man Eisenoxydul annimmt, = 8,73 : 6,97 : 25,30. In beiden Substanzen ist der Sauerstoff sämtlicher Basen und der der Säure 1 : 4,6, oder bei Annahme von Eisenoxyd = 1 : 4,5.

Wahrscheinlich wird ihre Zusammensetzung durch



gedrückt.

C. Gmelin: Pogg. Ann. XLIX, 233. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. S. 202.

Turnerit von M. Sorel im Dauphiné soll nach Children ein Silikat von Thonerde, Kalk, Magnesia und Eisen sein.

Lewy: Ann. of phil. XVIII, 244.

Violan, ein blaues den Manganepidot von St. Marcel begleitendes Mineral, schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu einem klaren etwas blasigen Glase, wovon die Flamme gelb färbt, und reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Eisen.

¹⁾ Mittel aus zwei Analysen nach Abzug von 6,5 und 10,5 p. C. unzersetzbaren Rückstandes.

²⁾ Ammoniak enthaltend.

³⁾ Einschliesslich der Titansäure, welche nach C. Gmelin nicht als Titaneisen vorkommen kann, weil sie sich in der Chlorwasserstoffsäure kalt auflöst. (Dies ist jedoch Beweis. R.)

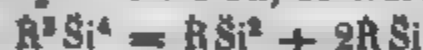
Nach Plattner's Prüfung ist es ein Silikat von Thonerde, Eisen, Kalk, Magnesia und Natron.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 329.

Waldheimit heiße vorläufig ein grünes strahlsteinähnliches Mineral aus dem Serpentin von Waldheim in Sachsen. Sp. G. = 2,957 hält nach Knop:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	58,58	31,05	31,83
Thonerde	4,72	0,80	
Eisenoxydul	5,66	4,25	
Manganoxydul	0,36	0,09	44,94
Kalk	40,84	9,40	
Magnesia	40,65	4,26	
Natron	42,64	2,22	
	100,45		

Nimmt man $R : Si = 4 : 24 = 3 : 8$ an, so würde es



sein, eine bis jetzt noch nicht bekannt gewesene Verbindung.

Knop: Ann. Chem. Pharm. CX, 360.

Wihtisit vom Kirchspiel Wihtis in Finland, amorph, sp. G. = schmilzt v. d. L. zu einem schwarzen Email und wird von Säuren nicht griffen.

	a. Laurent.	b. Strömborg.	Sauerstoff.
Kieselsäure	56,3	54,24	38,74
Thonerde	43,3	44,27	8,66
Eisenoxyd	4,0	—	
Eisenoxydul	43,0	15,62	3,47
Manganoxydul	—	2,70	0,60
Kalk	6,0	5,65	4,61
Magnesia	3,0	3,86	4,54
Natron	3,5	3,88	4,00
	99,1	100,22	

Vielleicht ist der Sauerstoff von $R : R : Si = 1 : 1 : 4$,
 $3RSi + RSi^2$.

Arppe bestreitet die von Kenngott behauptete Identität des W dem Glaukophan.

Arppe (Strömborg): Analyser af finska min. p. 47. — Kenngott: 1844—49. S. 474. — Laurent: Ann. Chim. Phys. LIX, 409. Berz. Jahresh. XI

Xanthit. Schmilzt v. d. L. unter einigem Aufblähen zu einer grünen Perle. Thomson giebt in diesem Mineral von Amity, New-York, an: Kiesäure 32,71, Thonerde 42,28, Eisenoxyd 42,0, Manganoxydul 3,68, Kalk 3 Wasser 0,60. Ist nach Dana nichts als Vesuvian.

Dana: Min. III Edit. 354. — Thomson: Ed. J. of Sc. N. S. IV, 372.

B. Hydrate.

1. Gruppe der Zeolithe.

Verbindungen von Thonerdesilikat mit Silikaten von Kalk oder Natron oder den, seltener von Kali, Baryt oder Strontian. Je nach dem Verhältniss der noxyde zur Thonerde zerfallen sie in wenigstens zwei Unterabtheilungen:

a) Reihe des Prehnits, deren Glieder mehr als 1 At. R gegen 1 At. Thonerde enthalten; b) Reihe der Feldspathhydrate, deren Glieder als $R\text{Äl} + n\text{Si}$, d. h. Verbindungen von Feldspathsubstanz mit Wasser betrachtet werden können.

Alle Zeolithe verlieren ihr Hydratwasser in mässiger Hitze. V. d. L. schwellen sie an, kochen auf, und schmelzen zu weissen Emails.

Von Säuren werden sie zersetzt: die Kieselsäure scheidet sich pulverig, leimig oder gallertartig aus. Nach dem Glühen sind sie meist schwer zerbar.

a. Prehnitreihe.



Glottalith. Nach Thomson enthält dieser angeblich in Würfeln krystallisirte Zeolith von Port Glasgow am Clyde:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,04	49,24
Thonerde	46,34	7,64
Eisenoxyd	0,50	
Kalk	23,93	6,79
Wasser	21,23	18,89
	<hr/> 99,00	

Der Sauerstoff von $\text{Ca} : \text{Äl} : \text{Si} : \text{H} = 4 : 4 : 8 : 8$, so ist der Gl. eine Verbindung von 2 At. Kalk, 2 At. Thonerde, 9 At. Säure und 18 At. Wasser, die man als 6 At. Bisilikat und 3 At. Singulosilikat vorhanden sich denken kann,



9 At. Kieselsäure	= 3465 = 39,45
2 - Thonerde	= 4284 = 44,50
6 - Kalk	= 2005 = 28,71
18 - Wasser	= 2005 = 22,64
	<hr/> 8854 100.

Nach Greg ist jedoch der Gl. nichts als Chabasit, eine Annahme, die sich mit Thomson's Analyse nicht vereinigen lässt. In jedem Fall ist die Existenz des Minerals noch zweifelhaft.

Greg u. Lettsom: Min. of Great Britain p. 474. — Thomson: Outl. I, 328.

Prehnit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem weissen oder milchigen Glase. Manche Abänderungen (Koupholith) schwärzen sich beim Erhitzen, verbreiten einen brenzlichen Geruch, brennen sich dann aber weiss.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer zersetzt; gelatinirt jedoch nach häufigem Glühen oder Schmelzen leicht mit der Säure. (v. Kobell).

Der P. ist seit Klaproth vielfach untersucht worden.

1. Südafrika. Klaproth.
2. Pyrenäen (Koupholith). Vauquelin.
3. Reichenbach. Strahliger P. Laugier.
4. Ratschinges, Tyrol. Gehler.
5. Fassathal. Derselbe.
6. Montblanc (Koupholith). Walmstedt.
7. Bourg d'Oisans im Dauphiné. Regnault.
8. Glasgow. Faserig. Thomson.
9. Dumbarton bei Glasgow. Walmstedt.
10. Edelfors in Småland (Edelith). Walmstedt.
11. Radauthal am Harz. In Gabbro. Amelung.
12. Rio des los Cipreses, Chile. Domeyko.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	40,93	48	42,4	43,00	42,87	44,74
Thonerde	30,33	24	28,5	23,25	21,50	23,99
Eisenoxyd	5,66	4	3,6	2,00	3,00	4,39
Manganoxydul	—	—	—	0,25	0,25	0,10
Kalk	48,33	23	20,4	26,00	26,50	25,44
Alkali	—	—	0,7	—	—	—
Wasser	4,83	—	2,0	4,00	4,62	4,43
	97,08	99	97,4	98,50	98,74	100,14

	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	43,60	44,40	43,63	44,74	43,6
Thonerde	23,00	24,26	19,30	18,06	21,6
Eisenoxyd	2,00	0,74	6,81	7,38	4,6
Manganoxydul	—	—	0,15	—	—
Kalk	22,33	26,43	26,28	27,06	25,0
Natron	—	—	—	4,03	—
Wasser	6,40	4,48	4,43	4,43	5,3
	97,33	99,71	100,20	102,40	100,4

13. P. in der Form von Analcim, von Niederkirchen, Rheinbaiern. G. Leonhard.
14. P. in der Form von Laumontit (Leonhardt Blum) von gleichem Fund.

	13.	14.
Kieselsäure	42,50	44,00
Thonerde	30,50	28,50
Eisenoxyd	0,04	0,04
Kalk	22,57	22,29
Kali	0,02	0,04
Wasser	5,00	6,00
	100,63	100,84

Sauerstoffgehalt:

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	22,32	22,26	23,21	23,10	22,64	22,89	22,34	23,22	22,64
	10,86	10,04	11,21	10,94	10,74	11,33	9,04	8,42	10,09
	0,60	0,90	0,42	1,38	0,60	0,22	2,04	2,21	1,38
(Mn, Na)	7,48	7,62	7,30	6,70	6,38	7,55	7,54	7,99	7,14
	3,55	4,41	3,95	3,94	5,69	3,71	3,93	3,67	4,71

	13.	14.
Si	22,06	22,84
Al	14,24	13,31
Fe	0,04	0,04
Ca (Ka)	6,45	6,37
H	4,44	5,33

Ca : Al : Si : H

4.	7,48 : 11,16 : 22,32 : 3,55 = 1,96 : 3 : 5,8 : 0,9
5.	7,62 : 10,94 : 22,26 : 4,41 = 2,09 : 3 : 6,1 : 1,1
6.	7,30 : 11,63 : 23,21 : 3,95 = 1,90 : 3 : 6,0 : 1,0
7.	6,70 : 12,32 : 23,10 : 3,94 = 1,63 : 3 : 5,6 : 0,9
8.	6,38 : 11,34 : 22,64 : 5,69 = 1,69 : 3 : 6,0 : 1,5
9.	7,55 : 11,55 : 22,89 : 3,71 = 1,96 : 3 : 5,9 : 1,0
10.	7,54 : 11,05 : 22,34 : 3,93 = 2,04 : 3 : 6,0 : 1,0
11.	7,99 : 10,63 : 23,22 : 3,67 = 2,25 : 3 : 6,5 : 1,0
12.	7,14 : 11,47 : 22,64 : 4,71 = 1,87 : 3 : 5,0 : 1,2
13.	6,45 : 14,25 : 22,06 : 4,44 = 1,36 : 3 : 4,6 : 0,9
14.	6,37 : 13,32 : 22,84 : 5,33 = 1,43 : 3 : 5,1 : 1,2

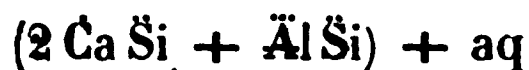
■ diesen 14 Analysen geben 7, nämlich No. 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, unzweifelhaft das Verhältniss 2 : 3 : 6 : 1.

■ Wenn man in No. 7 und 8 das Eisen als Oxydul voraussetzt (wahrscheinlich enthalten alle P. eine kleine Menge desselben), so wird die Proportion in

7.	7,62 : 10,94 : 23,10 : 3,94 = 2,09 : 3 : 6,3 : 1,0
8.	6,78 : 10,74 : 22,64 : 5,69 = 1,90 : 3 : 6,3 : 1,6,

■ es ist dann (abgesehen von der gewiss unrichtigen Wasserbestimmung in jenes Verhältniss wohl auch hier vorhanden.

Danach enthält der P. 4 At. Thonerde (Eisenoxyd), 2 At. Kalk, 3 At. Kieselsäure und 1 At. Wasser und kann als eine Verbindung von 2 At. einfachkieselsaurem Kalk, 4 At. drittelkieselsaurer Thonerde und 1 At. Wasser,



■ achtet werden,

3 At. Kieselsäure	= 1155,0 = 44,28
1 - Thonerde	= 642,0 = 24,60
2 - Kalk	= 700,0 = 26,82
1 - Wasser	= 112,5 = 4,30
	<hr/>
	2609,5 100.

■ In P. von Edelforss und vom Radauthal ist die Menge des Eisenoxyds grösser als in den übrigen. Auf 4 At. Eisenoxyd kommen hier 4 At. Thonerde.

Die pseudomorphosirten Substanzen 13 und 14 weichen etwas von ab, wie die Sauerstoffproportionen darthun.

Amelung: Pogg. Ann. LXVIII, 512. — Domeyko: Ann. Mines IV, 1. — Gehlen: Schwgg. J. III, 471. — Klaproth: Beob. u. Erid. d. G. Freunde zu Berlin. 1788. II, 244. — Laugier: Ann. du Mus. III, 205. — Hard: Pogg. Ann. LIV, 579. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. XXIII. — Thomson: Outl. I, 275. — Vanquelin: Haüy Traité de Min. IV, 373. — Sted: Berz. Jahresb. V, 217.

Jacksonit. Ein strahligeres grünlisches Mineral vom Ansehen des Prehnit = 2,88, von He Royal am Lake Superior. Schmilzt v. d. L. unter starkem Aufbl. wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Whitney fand:

Kieselsäure	46,42
Thonerde	25,91
Kalk	27,03
Natron	0,85
	<hr/> 99,91

Hiernach wäre es wasserfreier Prehnit.

Nach Jackson und Brush enthält es aber 4,45—4,86 p. C. Wasser, und ist Prehnit.

Jackson u. Brush: Dana Min. III Edit. p. 313. — Whitney: Am. VI, 269.

Groppit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird v. d. L. weiss und rundet sich an den Kanten.

Nach Svanberg enthält dieses rothe Mineral (sp. G. = 2,73) a Kalk von Groppitrop, Vestra Vingåkers Kirchspiel in Schweden:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,01	22,41
Thonerde	22,55	10,54
Eisenoxyd	3,06	0,92
Magnesia	12,28	4,89
Kalk	4,55	4,29
Kali	5,23	0,88
Natron	0,21	0,05
Wasser	7,11	6,81
Unzersetztes	0,43	
	<hr/> 100,13	

Ist das Sauerstoffverhältniss anstatt 3,45 : 4,6 : 4 : 0,9 = 3 : 4½ : 4 : 1, so der Groppit sich durch



bezeichnen lassen, was die Formel des Prehnits mit doppeltem Wassergehalt

berg hat jenes Verhältniss = 4 : 2 : 1 : 1 genommen, und danach



berg: Öfv. af K. Vet. Ac. Förh. III, 44. Berz. Jahresb. XXVI, 326.

ein in garbenförmigen Platten im Mandelstein von Uig auf Skye vorkommender
ssen sp. G. = 2,284 ist, und worin Heddlie fand:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,98	28,86
Thonerde	24,98	40,24
Kalk	46,45	4,64
Natron	4,70	4,20
Wasser	44,25	40,00
	100,04	

stoff von R : Äl : Si : H ist : 4 : 4,76 : 4,4 : 4,72 = 4,7 : 3 : 7 : 2,9. Setzt man
4½ = 2 : 3 : 8 : 3, so wäre es



die Selbstständigkeit des Minerals noch festzustellen bleibt.

Edinb. ph. J. II Ser. IV, 462.

Chlorastrolith.

in abgerundeten grünen feinstrahligen Massen auf Ile Royal im Lake
gefundenes Mineral. Sp. G. = 3,18.

bt beim Erhitzen Wasser und wird weiss. Schmilzt v. d. L. unter
ellen zu einem graulichen Glase.

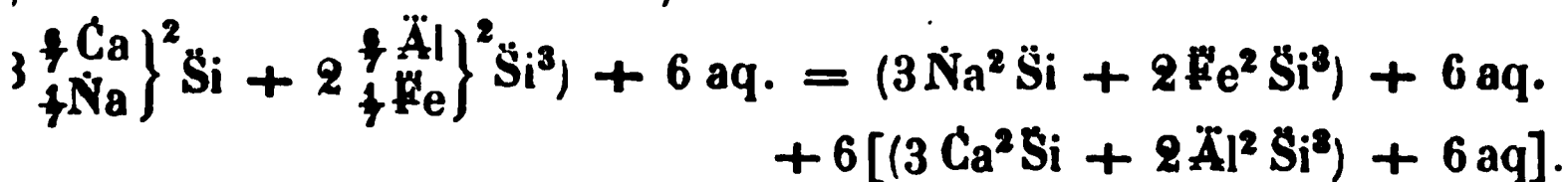
d von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

enthält nach zwei Analysen von Whitney:

	a.	Sauerstoff.	b.
Kieselsäure	36,99	49,22	37,41
Thonerde	25,49	44,90	24,25
Eisenoxyd	6,48	4,94	6,26
Kalk	49,90	5,66	21,68
Natron	3,70	0,94	4,88
Kali	0,40	0,07	
Wasser	7,22	6,42	5,77
	100,48		100,25

ne Menge des Eisens ist als Oxydul vorhanden.

Sauerstoffmengen von R : R̄ : Si : H sind = 4 : 2 : 3 : 4, so dass das
3 At. Kalk (u. Natron), 4 At. Thonerde (u. Eisenoxyd), 9 At. Säure und
Wasser enthält. Es muss als eine Verbindung von 3 At. Singulosilikat
eines solchen und 6 At. Wasser betrachtet werden, in welcher die
e aus 4 At. Natron gegen 6 At. Kalk, die Sesquioxyde aus 4 At. Eisen-
gen 6 At. Thonerde bestehen,



Berechnet.

9 At. Kieselsäure	=	3465	=	38,34
✓ - Thonerde	=	2204	=	24,34
✦ - Eisenoxyd	=	571	=	6,30
✓ - Kalk	=	4800	=	49,90
✦ - Natron	=	334	=	3,70
6 - Wasser	=	675	=	7,45
		9046		100.

Der Ch. ist ein durch seinen Eisengehalt ausgezeichnete Zeolith, der serhaltiger Epidot betrachtet werden kann.

Whitney: J. Bost. N. H. Soc. V, 188. Rep. Geol. Lake Sup. 1881. 97.

b. Reihe der Feldspathhydrate.

$R \text{ Al Si}^n$.

Thomsonit.

Gelatinirt mit Säuren.

1. Lochwinnock, Renfrewshire in Schottland. Thomson.
2. Dumbarton, Schottland. a) Berzelius. b) Sp. G. = 2,382. Rammelsberg.
3. Seeberg bei Kaaden, Böhmen (Comptonit). a) Zippe. b) Rammelsberg.
4. Elbogen, Böhmen (Comptonit). Melly.
5. Zwischen dem Balandstind und dem Beruford, Island. Blassg. Skolecit verwachsen, sp. G. = 2,362. Sark. v. Waltershausen.
6. Cyklopen-Inseln bei Catanea, Sicilien. Von Analcim und Mesolith. Derselbe.
7. Magnet Cove, Arkansas (Ozarkit). Im Elaeolith, sp. G. = 2,24. u. Brush.
8. Dalsmyren, Färöer. Retzius.
9. Hauenstein in Böhmen. (Früher Mesolith genannt). a) Freis. b) Sp. G. = 2,357. Rammelsberg.

	1.)	2.)		3.	
		a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	37,68	38,30	38,09	38,25	38,73
Thonerde	34,66	30,70	31,62	32,00	30,84
Kalk	45,25	43,54	42,60	44,96	43,42
Natron	—	4,53	4,62	6,53	4,39 ³⁾
Wasser	43,40	43,40	43,40	44,50	43,09
Magnesia	0,64	100,47	100,20	100,24	100,47
Eisenoxyd	0,66				
	98,99				

1) Mittel zweier Analysen

2) Zwei Analysen Thomson's gehen 48,66 Kalk und 4,25 Natron, und 44,73 3,70 Natron. Ausserdem hat die erste nur 34,63 Kieselsäure, und möchte wohl noch

3) Worin 0,54 Kali.

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
						a.	b.
ure	37,00	39,27	39,86	36,85	39,20	44,56	39,63
le	34,07	29,50	31,44	29,24	30,05	27,56	31,25
	12,60	12,38	13,33	13,95	10,58	7,09	7,27
	6,25	4,46 ¹⁾	6,29 ²⁾	3,91	8,11	7,69	8,03
	12,24	13,23	11,39	13,80	13,40	14,12	13,30
	99,16	Mg 0,12	102,31	Fe 1,55	0,50	101,02	99,48
		Fe 1,48		99,30	101,84		
		100,44					

Sauerstoff.

1.	2a.	2b.	3bα.	3bβ.	4.	5.
19,55	19,88	19,77	20,10	20,12	19,20	20,38
14,78	14,33	14,76	14,40	14,90	14,51	13,77
4,36	3,87	3,60	3,83	3,42	3,60	3,54
—	1,15	1,18	1,12	1,16	1,59	1,14
11,64	11,64	11,91	11,64	11,39	10,88	11,76

	6.	7.	8.	9b.
Si	20,68	19,12	20,34	20,57
Al	14,68	13,65	14,03	14,59
Ca	3,81	3,99	3,02	2,08
Na	1,52	1,00	2,07	2,05
H	10,12	12,26	11,91	11,82

Sauerstoffverhältnisse

	R : Al	Al : Si	R : Si	R : H	H : Si
1.	1 : 3,16	1 : 1,32	1 : 4,5	1 : 2,7	1 : 1,7
2a.	2,85	1,39	4,0	2,3	1,7
2b.	3,10	1,34	4,1	2,5	1,7
3bα.	3,09	1,40	4,0	2,3	1,7
3bβ.	3,25	1,35	4,4	2,5	1,8
4.	2,80	1,32	3,7	2,1	1,8
5.	2,94	1,48	4,3	2,5	1,7
6.	2,76	1,41	3,9	1,9	2,0
7.	2,74	1,40	4,0	2,5	1,6
8.	2,76	1,45	4,0	2,3	1,7
9b.	3,53	1,41	5,0	2,8	1,7
Also	1 : 3	1 : 1,33	1 : 4	1 : 2,5	1 : 1,6

ist der Sauerstoff von R : Al : Si : H = 1 : 3 : 4 : 2½. Der Thomsonit
 folglich aus 2 At. Kalk (Natron), 2 At. Thonerde, 4 At. Kies-
 ure und 5 At. Wasser, und kann als 2 At. eines natronhaltigen An-
 mit 5 At. Wasser,



htet werden.

Worin 0,88 Kali.

Worin 0,99 Kali.

Wenn aber Thomson's Analyse No. 4 richtig ist, so ist der Th. von winnock die reine Kalkverbindung (Hydrat von Anorthit),



4 At. Kieselsäure	= 4540,0 = 37,68
2 - Thonerde	= 1284,0 = 31,42
2 - Kalk	= 700,0 = 17,43
5 - Wasser	= 562,5 = 13,77
	<hr/>
	4086,5 100.

Alle übrigen Th. aber sind isomorphe Mischungen des Kalk- und Natron und zwar ist:

	Na : Ca		Na : Ca
2a.	= 1 : 3,4	5.	= 1 : 3,4
2b.	3,0	6.	2,5
3bα.	3,4	7.	4,0
3bβ.	3,0	8.	4,5
4.	2,3	9b.	4,0

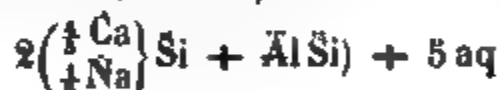
Mithin enthalten die Abänderungen von Dumbarton, Kaaden und Isles Natron gegen 3 At. Kalk,



4 At. Kieselsäure	= 4540,0 = 37,54
2 - Thonerde	= 1284,0 = 31,28
1,5 - Kalk	= 525,0 = 12,79
0,5 - Natron	= 193,7 = 4,72
5 - Wasser	= 562,5 = 13,70
	<hr/>
	4405,2 100.

Die Analyse des sicilianischen Th. (No. 6) scheint nicht ganz richtig.

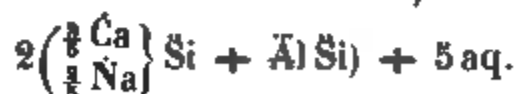
Der Th. von Arkansas (Ozarkit) scheint



zu sein.

4 At. Kieselsäure	= 4540,0 = 37,55
2 - Thonerde	= 1284,0 = 31,30
1,6 - Kalk	= 560,0 = 13,65
0,4 - Natron	= 155,0 = 3,78
5 - Wasser	= 562,5 = 13,72
	<hr/>
	4401,5 100.

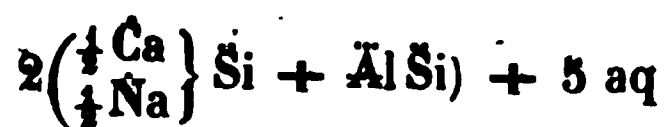
Dagegen ist der Th. von den Färöern (No. 8) eine isomorphe Mischung von des Natronsilikats und 3 At. des Kalksilikats,



4 At. Kieselsäure	= 4540,0 = 37,44
2 - Thonerde	= 1284,0 = 31,19
1,2 - Kalk	= 420,0 = 10,20
0,8 - Natron	= 340,0 = 7,53
5 - Wasser	= 562,5 = 13,67
	<hr/>
	4446,5 100.

oder der früher sogenannte Mesolith von Hauenstein ist von Hai-
erst als Th. erkannt worden. Freissmuth's Analyse scheint in
auf Kieselsäure und Thonerde einen Fehler zu enthalten.

ein Th., der aus je 4 At. der Kalk- und Natronverbindung besteht,



4 At. Kieselsäure	=	1540,0	=	37,34
2 - Thonerde	=	1284,0	=	31,13
4 - Kalk	=	350,0	=	8,49
4 - Natron	=	387,5	=	9,40
5 - Wasser	=	562,5	=	13,64
		<u>4124,0</u>		<u>100.</u>

ist das Mineral, wie schon sein Ansehen verräth, nicht mehr ganz un-

zelius: Jahresber. II, 96. — Freissmuth: Schwgg. J. XXV, 425. —
J. f. pr. Chem. XIV, 544. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVI, 286. Mo-
er Berl. Ak. d. Wiss. 1853. 388. — Retzius: Berz. Jahresb. IV, 154. — Sar-
v. Waltershausen: Vulk. Gest. 272. 276. — Smith u. Brush: Am. J.
Ser. XVI, 44. — Thomson: Outl. of Min. I, 245. — Zippe: Verb. d. Ges.
Mus. in Böhmen. 1836. 89.

Thomsonit, ein weisses strabliges Mineral aus dem toscanischen Gabbro, sp. G.
d. L. schmelzbar, und mit Säuren gelatinirend, soll nach Bechi 40,85 Kiesel-
Thonerde, 40,99 Kalk, 6,26 Magnesia, 0,28 Alkali, 10,79 Wasser enthalten.
J. of So. II Ser. XIV, 63.

Gismondin.

nirt mit Chlorwasserstoffsäure.

ist Phillipsit am Vesuv vorkommender Zeolith, dessen sp. G. = 2,265
er nach Marignac enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,88	48,64
Thonerde	27,23	42,71
Kalk	43,42	8,75
Kali	2,85	0,48
Wasser	24,10	48,76
	<u>100,18</u>	

stoff von R : Al : Si : H ist = 1,0 : 3 : 4,4 : 4,4. Eine dem Verhält-
4½ : 4½ entsprechende Formel würde



ist 4 : 3 : 4 : 4 viel wahrscheinlicher, woraus



Das Mineral verliert bei 400° ein Drittel des Wassers und wird unauflöslich, wodurch es sich vom Phillipsit unterscheidet.

Nach Marignac und Kennigott ist der G. viergliedrig.

Vgl. Zeagonit.

Kennigott: Wien. Akad. Ber. V, 268. — Marignac: Ann. Chim. Phys. II XIV, 44.

Brevit.

Schmilzt v. d. L. zu einem farblosen blasigen Glase.

Den Namen B. erhielt ein von P. Ström entdeckter aber sonst wenig bekannter Zeolith von Brevig in Norwegen, den Sönden untersucht hat. Damit übereinstimmend ist ein Zeolith von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl dessen sp. G. = 2,246 ist, und welchen Tobler analysirte.

	1. Brevig.		2. Kaiserstuhl.	
		Sauerstoff.		Sauerstoff.
Kieselsäure	43,88	22,60	43,08	22,27
Thonerde	28,39	13,26	29,24	13,84
Kalk	6,88	1,95	3,13	0,90
Magnesia	0,21	0,08	0,60	0,16
Natron	10,32	2,64	12,55	3,20
Kali	—	—	0,71	0,18
Wasser	9,63	8,56	11,00	9,77
	99,34		100,40	

Sauerstoff

R : Al : Si : H

1. = 4,03 : 3 : 5,16 : 4,93

2. = 0,97 : 3 : 5,0 : 2,15

Nimmt man 4 : 3 : 5 : 2 an, so sind beide Mineralien als Verbindungen von Singulosilikaten



zu bezeichnen.

Doch würde in No. 1 Ca : Na etwa = 4 : 5, in No. 2 = 4 : 3 sein.

Die Selbstständigkeit dieses dem Mesole sehr nahestehenden Minerals nicht ganz unzweifelhaft. S. Färolith u. Mesotyp.

Sönden: Berz. Jahresb. XIV, 476. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCI, 121

Färolith (Mesole).

Verhält sich wie Mesotyp.

1. Von den Färöern. a) Berzelius. b) Von Storr. c) Von Portree. d) Uig. Sämmtlich nach Heddle.

2. Annaklef bei Röstänga in Schonen. Hisinger.

3. Bombay. Thomson.

	1.				2.		
	a.	b.	c.	d.	a.	β.	3.
esselsäure	42,60	41,32	41,20	43,17	42,17	41,32	42,70
ionerde	28,00	28,44	30,00	29,30	27,00	26,80	27,50
lk	11,43	11,54	11,40	9,82	9,00	8,07	7,61
atron	5,53	5,77	4,38	5,33	10,19	10,80	7,00
asser	12,70	13,26	13,20	12,40	11,79	11,79	11,71
	100,36	100,33	100,18	100,02	100,15	98,98	99,52

Sauerstoff.

Si	22,12	21,44	21,38	22,40	21,89	21,56	22,17
Al	13,07	13,28	14,01	13,68	12,61	12,51	12,84
Ca	3,26	3,30	3,26	2,80	2,57	2,30	2,17
Na	1,44	1,47	1,12	1,36	2,62	2,77	1,79
H	11,29	11,79	11,73	11,02	10,49	10,49	13,06

Verhältniss.

R : Al : Si : H

1 a. = 1,0 : 3 : 5,1 : 2,6

1 b. = 1,08 : 3 : 4,9 : 2,7

1 c. = 0,94 : 3 : 4,6 : 2,5

1 d. = 0,91 : 3 : 4,9 : 2,4

2 α. = 1,2 : 3 : 5,2 : 2,5

2 β. = 1,2 : 3 : 5,2 : 2,5

3. = 0,9 : 3 : 5,2 : 3,0

hiernach scheint 1 : 3 : 5 : 2½ der Mehrzahl dieser Substanzen am besten zu entsprechen, so dass die Formel



in würde.

Nur das Mineral von Bombay würde 6 At. Wasser enthalten.

Die Abänderungen von den Färöern geben im Allgemeinen Na : Ca = 1 : 2, die schwedische und die ostindische = 1 : 1.

Da die als Mesole oder Färölith bezeichnete zeolithische Substanz nur in kugeligen Aggregaten vorkommt, so ist ihre Selbstständigkeit noch nicht erwiesen. Man würde sie zum Mesolith (natronhaltigen Scolecit) rechnen dürfen, wenn nicht die Säuremenge geringer wäre.

Berzelius: Jahresb. III, 147. — Heddle: Phil. Mag. IV Ser, XIII, 53. J. f. pr. Chem. LXXV. 460. — Hisinger: Berz. Jahresb. V, 217. XX, 227. — Thomson: Edinb. N. phil. J. XVII, 186.

Vgl. Brevioit.

Mesotyp (Natrolith).

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss, schwillt v. d. L. wenig auf und schmilzt zu einem farblosen oder grünlichen Glase.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure (auch nach dem Glühen) und auch durch Salzsäure vollständig zersetzt, und bildet eine durchsichtige Gallerte.

Nachdem Klaproth den Natrolith aus dem Högau untersucht hatte, zeigten Fuchs und Gehlen, dass ein Theil der von Haüy als Mesotyp bezeichneten Zeolithe mit jenem identisch ist. Haidinger und G. Rose beschrieben die Form und das elektrische Verhalten, und Lützterer schlug vor, den Namen Mesotyp für diese Natrolithe beizubehalten.

1. Fundort unbekannt. Smithson.
2. Hobentwiel im Högau. a) Klaproth, b) Fuchs, c) Riegel.
3. Auvergne. Krystallisirt. Fuchs.
4. Tyrol. Derb, faserig, röthlichweiss. Fuchs.
5. Bishoptown, Renfrewshire in Schottland. Weiss, faserig. a) Scott, b) und c) Heddle.
6. Antrim, Irland. Thomson.
7. Grönland. Derb, grau- und gelblichweiss, von Arfvedsonit und Eudialyt begleitet. v. Kobell.
8. Island, faserig. Sander.
9. Trezza bei Aci Castello auf Sicilien. Weiss, kugelige, concentrisch-faserige Massen. Sart. v. Waltershausen.
10. Brevig im südlichen Norwegen. (Sogenannter Brevicit). Krystallisirt; nach G. Rose von der Form des Mesotyps. a) Körte, b) Sieveking.
11. Laurvig im südlichen Norwegen. Weiss oder hellgrünlichgrau, strahlig aus dem Zirkonsyenit; sp. G. = 2,207. C. Gmelin.
12. Sog. Spreustein oder Bergmannit, von gleichem Fundorte (Laurvig und Brevig), früher für Skapolith gehalten. a) Röthlicher, b) weisser, c) dunkelbraunrother. α) Analyse an sich; β) nach Abzug von 64 p. C. Dampor. Scheerer.
13. Sog. Radiolith von Brevig, früher von Hünfeld und Pfaff unvollständig untersucht. Scheerer.
14. Brevig. Dunkelgrün, z. Th. krystallisirt, sp. G. = 2,353. V. d. L. hart, unschmelzbar, sich braun färbend, mit den Flüssen auf Eisen reagirend. Bergemann.
15. Böckstein (? vielleicht Pozza in Fassa) in Südtirol. Köhler.
16. Glenfarg, Fifeshire in Schottland. Als Galaktit bezeichnet. Heddle.

	1.	2.			3.		4.
		a.	b.	c.	a.	b.	
Kieselsäure	49,0	48,00	47,24	48,05	47,76	48,17	48,63
Thonerde	27,0	24,25	25,60	25,80	25,88	26,51	26,89
Kalk	—	—	—	—	—	0,47	—
Natron	17,0	16,50	16,12	15,75	16,21	16,12	15,87
Wasser	9,5	9,00	8,88	9,00	9,34	9,13	9,00
Eisenoxyd	—	1,75	1,35	2,10	—	—	0,25
	102,5	99,50	99,16	100,70	99,16	100,40	99,55

	a.	b.	c.	6.	7.	8.	9.
Säure	47,63	47,76	47,60	47,56	46,94	47,34	43,68
erde	27,17	27,20	26,60	26,42	27,00	27,24	27,77
	—	0,93	0,16	1,40	1,80	1,34	1,73
	15,12	14,28	15,86	14,93	14,70	14,64	12,23
	—	—	—	—	—	—	3,61
r	9,78	9,56	9,56	10,44	9,60	9,47	11,27
oxyd	—	—	—	0,58	—	—	Mg 0,29
	99,79	99,73	99,78	101,33	100,04	99,97	100,58

	a.)	b.	11.	a.	b.	c.	
Säure	48,44	47,16	48,68	47,97	48,12	α. 44,50	β. 47,47
erde	26,15	26,13	26,37	26,66	26,96	30,05	26,83
	—	0,53	—	0,68	0,69	0,83	0,88
	16,49	15,60	16,00	14,97	14,23	13,52	14,42
r	9,38	9,47	9,55	9,77	10,48	9,93	9,61
oxyd	—	0,53	—	0,73	0,22	0,98	0,60
	100,43	99,42	100,60	99,88	100,70	99,84	99,84

	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	48,38	46,54	47,15	48,24
Thonerde	26,42	18,94	27,84	27,00
Kalk	0,44	Fe 2,40	Ca 1,03	0,82
Natron	13,87	(K) 14,04	14,11	14,82
Kali	1,54	Mn 0,55	—	—
Wasser	9,42	9,37	9,87	9,24
Eisenoxyd	0,24	7,48	—	—
	100,34	99,32	99,97	100,42

n Mesotyp ist das Sauerstoffverhältniss von Na (Ca) : Al : Si : H = 1 : 3 : 1 : 3 : 1
oder der M. besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, 3 At. Kieselsäure
1 At. Wasser, und kann als eine Verbindung von 1 At. einfach kiesel-
saurem Natron, 1 At. zweidrittel kieselsaurer Thonerde
2 At. Wasser betrachtet werden,



als ein Hydrat von Natron-Labrador.

3 At. Kieselsäure	=	1155,0	=	47,91
1 - Thonerde	=	642,0	=	26,63
1 - Natron	=	387,5	=	16,08
2 - Wasser	=	225,0	=	9,38
		2410,5		100.

1 Eisen-Natrolith (14) ist ein Theil Thonerde durch Eisenoxyd, ein
Natron durch Eisen- und Manganoxydul ersetzt. Auf 1 At. Eisenoxyd
1 At. Thonerde, auf 1 At. Eisen- und Manganoxydul etwa 6 At. Natron
kommen.

Der Spreustein oder Bergmannit aus dem Zirkonsyenit ist nach Blum eine Pseudomorphose nach Eläolith, nach Scheerer aber sind seine sechsseitigen Prismen nicht regelmässig, sondern zwei- und eingliedrig, die Form ist hornblendeeähnlich, der Mesotyp dimorph, und hat sich die ältere Krystallform mit Beibehaltung der äusseren Umrisse in ein Aggregat der gewöhnlichen zweigliedrigen Mesotypkrystalle verwandelt. Dauber stellte die Vermuthung auf, es seien Pseudomorphosen nach einem Feldspath. Blum, welcher später fand, dass einzelne Krystalle die Form des Nephelins haben, liess bei anderen durch Cartus den Kern (a) und die Hülle (b) untersuchen, wobei sich fand:

	a.	b.
Kieselsäure	60,39	46,08
Thonerde	24,81	26,36
Eisenoxyd	0,38	4,64
Kalk	2,45	0,99
Magnesia	0,78	0,08
Natron	8,54	11,75
Kali	4,75	
Wasser	—	43,40
	99,60	100.

In a ist der Sauerstoff von R : R : Si = 0,9 : 3 : 8, oder nahe = 1 : 3 : 8, d. h. Oligoklas, wofür ihn auch Blum nach seiner Struktur erklärt. Dauber hat später seine Messungen bekannt gemacht, hält es aber für unentschieden, ob der Feldspath, der sich hier in Mesotyp verwandelt hat, Oligoklas oder ein natronreicher Orthoklas gewesen sei.

Scheerer hat zu beweisen gesucht, dass Blum's Ansicht nicht richtig sei. Zugleich hat er gefunden, dass die Färbung des Spreusteins von Diaspor herrührt, der beim Auflösen des Minerals in verdünnter Salpetersäure zurückbleibt.

Lehunit. Ein Zeolith von Carncastle bei Glenarm, Grafsch. Antrim in Irland, welcher nach R. Thomson enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	47,33	24,69
Thonerde	24,00	11,20
Kalk	1,52	0,42
Natron	13,20	2,32
Wasser	13,60	12,00
	99,65	

Das Sauerstoffverhältniss ist = 1,02 : 3 : 6,6 : 3,2 = 0,93 : 2,73 : 6 : 9,95.

Die Analyse scheint zu viel Kieselsäure gegeben zu haben. Wäre das Verhältniss = 1 : 3 : 6 : 3, so würde der L. ein Mesotyp mit dem anderthalbfachen Wassergehalt, oder ein Scolecit sein, welcher statt des Kalks fast nur Natron enthielte,



Gegen 8 At. Natron enthält er nur 1 At. Kalk. Es ist indessen eine Bestätigung seiner Eigenthümlichkeit noch abzuwarten.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 494. — Blum: Ebend. LXXXVII, 343. CV, 433. — Dauber: Ebend. XCII, 254. CVI, 504. — Fuchs: Schwgg. J. VIII, 353. XVIII, 4. — Heddle: s. Mesolith. — C. Gmelin: Pogg. Ann. LXXXI, 344. — Klaproth: Beiträge V, 44. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XIII, 7. — Köhler: In meinem Laborat. — Körte: G. Rose Mineralsyst. S. 94. — Riegel: J. f. pr. Pharm. XIII, 4. — Sander: In mein. Laborat. — Scheerer (Sieveking): Pogg. Ann. LXV, 276. LXXXIX, 26. CVIII, 446. — Scott: Edinb. N. phil. J. 1852. October. — Thomson: Outl. of Min. I, 347. (Lehuntit) I, 338. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 269.

Scolecit.

Krümmt sich v. d. L. wümförmig, verhält sich sonst wie ein Zeolith:

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht, jedoch ohne Gallertbildung zersetzt.

Durch Fuchs und Gehlen ist insbesondere die Zusammensetzung dieses Minerals gleichwie des Mesotyps (Natroliths) ermittelt worden.

1. Island. a) Vanquelin. b) Fuchs und Gehlen. c) Excentrischfaserig. v. Gülich. d) Gibbs.
2. Färöer. a) Krystallisirt. Fuchs und Gehlen. b) Stephan.
3. Insel Staffa. Faserig. Fuchs und Gehlen.
4. Insel Mull. Strahlig, von Epidot begleitet. Scott.
5. Auvergne. Guillemin.
6. Niederkirchen in Rheinbaiern. Riegel.
7. Ostindien. Kugelige Aggregate von strahligem Gefüge. Taylor.
8. Thal Cachapual in Chile. Im Porphyr. Domoyko.

	4.				2.	
	a.	b.	c.	d.	a.	b.
Kieselsäure	50,24	48,93	46,76	46,72	46,19	45,82
Thonerde.	29,30	25,98	26,22	25,90	25,88	26,28
Kalk	9,46	10,44	13,68	13,71	13,86	13,59
Natron	—	—	—	—	0,48	1,40
Wasser	10,00	13,90	13,94	13,67	13,62	13,60
	99,00	99,25	100,60	100.	100,03	100,39

	3.	4.	5.	6.)	7.	8.
Kieselsäure	46,75	46,21	49,0	48,08	46,87	46,3
Thonerde	24,82	27,00	26,5	23,93	25,32	26,9
Kalk	14,20	13,45	15,3	14,22	13,80	13,4
Natron	0,39	—	—	0,32	0,45	—
Kali	—	—	—	—	0,43	—
Wasser	13,64	13,78	9,0	13,55	13,46	14,0
	99,80	100,44	99,8	100,40	100,03	100,6

) Mittel aus zwei Analysen.

Die Sauerstoffgehalte sind:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	b.	c.	d.	a.	b.			
Si	25,40	24,28	24,26	23,98	23,80	24,27	24,00	24,96
Al	12,13	12,24	12,09	12,08	12,27	11,59	12,61	11,17
Ca (Na)	2,98	3,94	3,94	4,08	4,14	4,15	3,84	4,44
H	12,36	12,39	12,15	12,44	12,09	12,12	12,25	12,05

Das Sauerstoffverhältniss $\text{H} : \text{Al} : \text{Si} : \text{H}$ ist $= 4 : 3 : 6 : 3$. Der S. besteht folglich aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde, 3 At. Kieselsäure und 3 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. einfach kiesel-saurem Kalk, 1 At. zweidrittel kiesel-saurer Thonerde und 3 At. Wasser betrachten,



3 At. Kieselsäure	=	4455,0	=	46,50
1 - Thonerde	=	642,0	=	25,83
1 - Kalk	=	350,0	=	14,08
3 - Wasser	=	337,5	=	13,59
		2484,5		100.

Punahlit ist ein in der Krystallform dem Sc. ganz gleicher Zeolith von Punah in Ostindien. Sp. G. = 2,462. C. Gmelin fand ihn bestehend aus

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,42	22,43
Thonerde	30,44	14,21
Kalk	10,20	2,81
Natron	0,66	0,47
Wasser	13,38	11,89
	99,80	

Das Sauerstoffverhältniss ist hier $= 4 : 4,6 : 7,6 : 3,9 = 4,3 : 6 : 9,9$. Dies beweist wohl, dass die Substanz nicht rein, oder die Analyse nicht richtig war. C. Gmelin hat allerdings das Verhältniss $4 : 5 : 8 : 4$ angenommen, doch ist das Mineral sicher nichts anderes als Scolecit.

Nach Kenngott hat auch der Antrimolith die Form des Scolecits, wohl Thomson in diesem mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirenden Zeolith von Bengane, Grafschaft Antrim in Irland, 43,47 Kieselsäure, 30,26 Thonerde, Eisenoxydul, 7,5 Kalk, 4,1 Kali und 15,32 Wasser angiebt. (Vgl. Mesolith.

Thomson fand die äussere weiche Masse des Scolecits vom Granit-Causeway in Irland aus 46,0 Kieselsäure, 27,6 Thonerde, 15,2 Kalk und 11,8 Wasser bestehend. In der inneren harten Masse hingegen giebt er 48,89 Kieselsäure, 26,36 Thonerde, 7,64 Kalk, 2,46 Magnesia, 4,20 Natron und 12,1 Wasser an. Aber beide Analysen verdienen kein Vertrauen, indem jene 1,2 p. C., diese 1,86 p. C. Ueberschuss giebt.

Domeyko: Ann. Mines, IV Sér. IX, 3. — Fuchs u. Gehlen: Schwigg 252. XVIII, 1. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 365. — C. Gmelin: Ebend. XII — Guillemin: Ann. Mines XII. — Gülich: Pogg. Ann. LIX, 373. — Riegel

f. pr. Pharm. XIII, 4. — Scott: Edinb. N. phil. J. 1852 Oct. — Stephan: In mein. Labor. — Taylor: Am. J. of Sc. III Ser. XVIII. J. f. pr. Ch. LXIII, 467. — Thomson: Phil. Mag. 1840 Dobr. J. f. pr. Chem. XXII, 426. Outl. I, 326 (Antrimith).

Mesolith.

Verhält sich wie die vorhergehenden.

Es ist zuerst von Fuchs und Gehlen bewiesen worden, dass ein Theil Haüy's Mesotyp wesentlich Kalk und Natron enthält; solche Mesotype den von ihnen als Mesolith unterschieden. Stellen wir vorläufig die Analysen dieser Mineralien nach der Menge beider Basen hier zusammen.

A. Harringtonit.

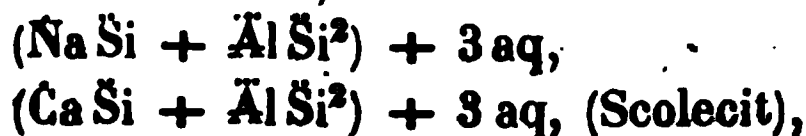
Land. v. Hauer.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	45,71	23,78	5,7
Thonerde	26,58	12,44	3
Kalk	44,48	3,28	4,25
Natron	3,80	0,97	
Wasser	13,11	14,65	2,8
	100,68		

scheint $R : \text{Al} : \text{Si} : \text{H} = 1 : 3 : 6 : 3$ zu sein, in welchem Fall, da $\text{Na} : \text{Ca} = 1 : 3\frac{1}{2} = 2 : 5$, die Formel



würde. Er wäre dann ein natronhaltiger Scolecit, gleichwie der Lehunit, in sich dessen Zusammensetzung bestätigen sollte, ein fast kalkfreier Scolecit sein würde; mit anderen Worten, es würde



isomorphe Mischungen beider geben.

Vielleicht aber ist das Natronsilikat als Mesotyp, d. h. mit 2 At. Wasser, isomorph mit dem Kalksilikat als Scolecit, wie denn ihre Formen wenigstens eine Aehnlichkeit zeigen, und es könnte sein, dass der H. als eine isomorphe Mischung beider in dem Verhältniss 3 : 10 (vielleicht 1 : 3) sich darstellt,



Die Menge des Sauerstoffs von $R : \text{H} = 1 : 2,77$ sein.

I.	
3 Si	= 1155,0 = 46,33
Al	= 642,0 = 25,75
$\frac{1}{2}\text{Ca}$	= 269,2 = 10,80
$\frac{1}{2}\text{Na}$	= 89,4 = 3,58
3 H	= 337,5 = 13,54
	<hr/> 2493,1 100.

II.	
3 Si	= 1155,0 = 46,81
Al	= 642,0 = 26,02
$\frac{1}{2}\text{Ca}$	= 269,2 = 10,91
$\frac{1}{2}\text{Na}$	= 89,4 = 3,62
2,77 H	= 311,6 = 12,64
	<hr/> 2467,2 100.

Die Analyse giebt keinen Aufschluss über die Richtigkeit der einen oder anderen Formel.

B. Mesolith.

1. Porth Bush, Irland. (Gleichfalls als Harringtonit bezeichnet). Thomas
2. Island. a) Faserig. b) Derb. Fuchs und Geblen.
3. Kilmore, Hebriden. Heddle.
4. Berufjord, Island. Kugelig strahlig, sp. G. der Krystalle = 2,393. Sa
v. Waltershausen.
5. Irland (Antrimolith). Heddle.
6. Färber. a) Berzelius. b) Nadel förmige Krystalle. Fuchs u. Geble
c) Von Nalsöe. Heddle.
7. Tyrol. Derb und faserig. Fuchs u. Geblen.
8. Island. Excentrisch faserig. Breidenstein.
9. Talisker auf Skye. Heddle.
10. Insel Storr. Derselbe.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.	5.
Kieselsäure	44,84	46,78	47,46	46,26	46,44	47,07
Thonerde	28,48	25,56	25,35	26,48	26,24	26,23
Kalk	10,68	10,06	10,04	10,00	9,68	9,88
Natron	5,56	4,79	4,87	4,98	4,87 ¹⁾	4,88
Wasser	10,98	12,31	12,41	13,04	13,75	12,91
	99,84	99,60	100,13	100,76	100,95	100,30

	6. a.	6. b.	6. c.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	46,60	47,00	46,80	46,04	45,78	46,71	46,71
Thonerde	26,50	26,13	26,46	27,00	27,53	26,62	26,62
Kalk	9,87	9,35	9,08	9,61	9,00	9,08	9,08
Natron	5,40	5,47	5,14	5,20	5,34 ²⁾	5,39	5,39
Wasser	12,30	12,25	12,28	12,36	12,38	12,83	12,83
	100,87	100,20	99,76	100,21	100,03	100,63	100,63

Sauerstoff.

	1.	2 a.	2 b.	3.	4.	5.
Si	23,39	24,29	24,64	24,01	24,09	24,43
Al	13,30	11,98	11,83	12,36	12,25	12,25
Ca	3,00	2,87	2,86	2,86	2,76	2,82
Na	1,42	1,23	1,25	1,27	1,21	1,21
H	9,13	10,94	11,03	11,59	12,22	10,88

	6 a.	6 b.	6 c.	7.	8.	9.	10.
Si	24,30	24,40	24,29	23,90	23,79	24,24	24,30
Al	12,37	12,20	12,35	12,61	12,85	12,43	12,43
Ca	2,82	2,67	2,59	2,74	2,56	2,59	2,59
Na	1,38	1,40	1,34	1,33	1,34	1,37	1,37
H	10,93	10,89	10,94	10,99	11,04	11,42	11,42

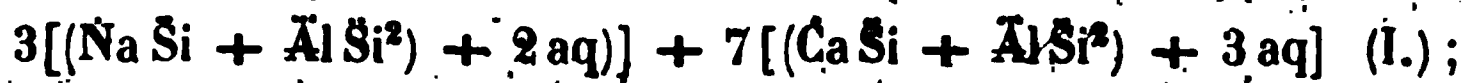
1) Worin 0,44 Kali.

2) Desgl 0,84 Kali

Verhältniss.

	R	: Al	: Si	: H	Si	: H	Ca	: Na
1.	1,0	: 3	: 5,3	: 2,06	6	: 2,34	2	: 1
2a.	1,0	: 3	: 6,1	: 2,74	2,7	}	2,4	1
2b.	1,0	: 3	: 6,2	: 2,80	2,7			
3.	1,0	: 3	: 6,0	: 2,81	2,8			
4.	0,92	: 3	: 5,9	: 3,0	3,0			
5.	1,0	: 3	: 6	: 2,66	2,66			
6a.	1,0	: 3	: 5,9	: 2,65	2,7	}	2	1
6b.	1,0	: 3	: 6,0	: 2,68	2,68			
6c.	0,95	: 3	: 5,9	: 2,66	2,7			
7.	0,97	: 3	: 5,7	: 2,64	2,75			
8.	0,94	: 3	: 5,5	: 2,57	2,8			
9.	0,95	: 3	: 5,9	: 2,75	2,8	}	2	1
10.	0,94	: 3	: 5,8	: 2,76	2,86			

und R : Al : Si auch hier = 1 : 3 : 6, ist der Sauerstoff des Wassers we-
 2, noch (mit Ausnahme von No. 4) = 3. Wenn man annehmen dürfte,
 um so grösser, je grösser das Verhältniss des Kalks zum Natron (No. 2—5),
 rde die beim Harringtonit geäusserte Vermuthung, die Mesolithe seien
 ppe Mischungen von Mesotyp und Scolecit, Grund gewinnen. Dann wäre
 -5



nd die übrigen



ürden.

I.			II.		
30 Si	14550 =	46,92	9 Si	= 3465,0 =	46,96
10 Al	6420 =	26,05	3 Al	= 1926,0 =	26,09
7 Ca	2450 =	9,95	2 Ca	= 700,0 =	9,48
3 Na	1163 =	4,75	Na	= 387,5 =	5,28
27 H	3037 =	12,33	8 H	= 900,0 =	12,49
	<u>24620</u>	<u>100.</u>		<u>7378,5</u>	<u>100.</u>

C. Galaktit.

Kilpatrik, Schottland. Sehr kleine Prismen von 94°, wonach sie spaltbar
 ind; sp. G. = 2,24. v. Hauer.

Menfarg in Fifeshire, Schottland. Dunkelroth. Heddle.

Dumbarton Moor, Schottland. Derselbe.

Lampsiehl, Schottland. Derselbe.

Bishopstoun, Schottland. Derselbe.

Massathal. Dickstenglig, vollkommen spaltbar nach einem Prisma von 94°.
 lange für Laumontit gehalten. Anscheinend etwas verwittert und von
 Kalkspath begleitet. Hlasiwetz.

B. Mesolith.

1. Porb Rush, Irland. (Gleichfalls als Harringtonit bezeichnet). Th.
2. Island. a) Faserig. b) Derb. Fuchs und Gehlen.
3. Kilmore, Hebriden. Heddle.
4. Beruford, Island. Kugelig strahlig, sp. G. der Krystalle = 2,393. v. Waltershausen.
5. Irland (Antrimolith). Heddle.
6. Färöer. a) Berzelius. b) Nadel förmige Krystalle. Fuchs u. G. c) Von Nalstøe. Heddle.
7. Tyrol. Derb und faserig. Fuchs u. Gehlen.
8. Island. Excentrisch faserig. Breidenstein.
9. Talisker auf Skye. Heddle.
10. Insel Storr. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
		a.	b.			
Kieselsäure	44,86	46,78	47,46	46,26	46,44	47
Thonerde	28,48	25,66	25,35	26,48	26,24	26
Kalk	10,68	10,06	10,04	10,00	9,68	9
Natron	5,56	4,79	4,87	4,98	4,87 ¹⁾	4
Wasser	10,26	12,31	12,44	13,04	13,75	13
	99,84	99,60	100,13	100,74	100,95	100

	6.	7.	8.	9.		
a.	b.	c.				
Kieselsäure	46,80	47,00	46,89	46,04	45,78	46,71
Thonerde	26,50	26,13	26,46	27,00	27,53	26,62
Kalk	9,87	9,35	9,08	9,64	9,00	9,08
Natron	5,40	5,47	5,44	5,20	5,31 ²⁾	5,39
Wasser	12,30	12,25	12,28	12,36	12,38	12,83
	100,87	100,20	99,76	100,21	100,03	100,63

Sauerstoff.

	1.	2a.	2b.	3.	4.	5.
Si	23,39	24,29	24,64	24,04	24,09	24,43
Al	13,30	11,98	11,83	12,36	12,25	12,25
Ca	3,00	2,87	2,86	2,86	2,76	2,82
Na	4,42	4,23	4,25	4,27	4,24	4,24
H	9,43	10,94	11,03	11,59	12,22	10,88

	6a.	6b.	6c.	7.	8.	9.	11
Si	24,30	24,40	24,29	23,90	23,79	24,24	24
Al	12,37	12,20	12,35	12,61	12,85	12,43	12
Ca	2,82	2,67	2,59	2,74	2,56	2,59	2
Na	4,38	4,40	4,34	4,33	4,34	4,37	4
H	10,93	10,89	10,94	10,99	11,04	11,42	11

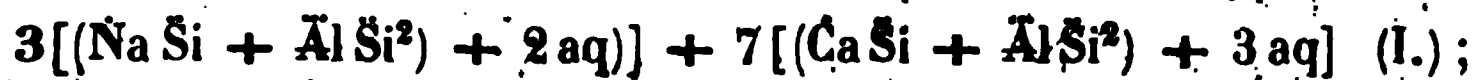
1) Worin 0,44 Kali.

2) Desgl. 0,84 Kali.

Verhältniss.

	R	Al	Si	H	Si	H	Ca	Na
1.	1,0	3	5,3	2,06	6.	2,34	2	1
2a.	1,0	3	6,1	2,74	2,7	}	2½	1
2b.	1,0	3	6,2	2,80	2,7			
3.	1,0	3	6,0	2,81	2,8			
4.	0,92	3	5,9	3,0	3,0			
5.	1,0	3	6	2,66	2,66			
6a.	1,0	3	5,9	2,65	2,7	}	2	1
6b.	1,0	3	6,0	2,68	2,68			
6c.	0,95	3	5,9	2,66	2,7			
7.	0,97	3	5,7	2,61	2,75			
8.	0,94	3	5,5	2,57	2,8			
9.	0,95	3	5,9	2,75	2,8	}		
10.	0,94	3	5,8	2,76	2,86			

nd R : Al : Si auch hier = 1 : 3 : 6, ist der Sauerstoff des Wassers we-
2, noch (mit Ausnahme von No. 4) = 3. Wenn man annehmen dürfte,
um so grösser, je grösser das Verhältniss des Kalks zum Natron (No. 2—5),
rde die beim Harringtonit geäusserte Vermuthung, die Mesolithe seien
phe Mischungen von Mesotyp und Scolecit, Grund gewinnen. Dann wäre
-5



nd die übrigen



irten.

I.			II.		
30 Si	11550	= 46,92	9 Si	= 3465,0	= 46,96
40 Al	6420	= 26,05	3 Al	= 1926,0	= 26,09
7 Ca	2450	= 9,95	2 Ca	= 700,0	= 9,48
3 Na	1463	= 4,75	Na	= 387,5	= 5,28
27 H	3037	= 12,33	8 H	= 900,0	= 12,19
	<u>24620</u>	<u>100.</u>		<u>7378,5</u>	<u>100.</u>

C. Galaktit.

ilpatrik, Schottland. Sehr kleine Prismen von 94°, wonach sie spaltbar
ind; sp. G. = 2,21. v. Hauer.

lenfarg in Fifeshire, Schottland. Dunkelroth. Heddle.

umbarton Moor, Schottland. Derselbe.

lumpsiehgöl, Schottland. Derselbe.

ishopstown, Schottland. Derselbe.

essathal. Dickstenglig, vollkommen spaltbar nach einem Prisma von 94°.
ange für Laumontit gehalten. Anscheinend etwas verwittert und von
alkspath begleitet. Illasiwetz.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	46,99	47,84	46,96	47,32	48,03	48,34
Thonerde	26,84	27,44	26,91	27,36	25,26	27,43
Kalk	4,36	4,34	3,76	2,63	2,34	3,60
Natron	9,68	41,30	42,83	43,35	43,97	9,00
Wasser	44,05	40,24	9,50	40,39	9,72	40,30
	98,92	100,80	99,96	101,05	Mg 0,40 Fe 0,86 100,55	0,40 0,90 ¹⁾ 99,97

Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Si	24,42	24,84	24,38	24,57	24,94	25,09
Al	42,53	42,56	42,56	42,78	41,79	42,81
Ca	4,24	4,23	4,07	0,75	0,66	4,19
Na	2,47	2,40	3,29	3,42	3,58	2,34
H	40,22	9,10	8,44	9,24	8,64	9,45

Verhältniss.

	R	Al	Si	H	Si : R	Ca : Na
1.	0,9	3	5,8	2,45	6 : 2,5	4 : 2
2.	0,98	3	5,9	2,16	2,2	4 : 2,3
3.	4,0	3	5,8	2,02	2,4	4 : 3
4.	0,98	3	5,8	2,17	2,2	4 : 4,5
5.	4,0	3	6,3	2,20	2,4	4 : 5,4
6.	0,82	3	5,9	2,14	2,2	4 : 2

Betrachtet man auch diese Mesolithe als isomorphe Mischungen von Scolecit = a und Mesotyp = b , so ist, dem Verhältniss von Ca : Na zufolge,

Berechnete Sauerstoffverhältnisse.

	Si : R
1. 0. = $a + 2b$	= 6 : 2,33
2 = $3a + 7b$	= 6 : 2,30
3 = $a + 3b$	= 6 : 2,25
4 = $2a + 9b$	= 6 : 2,48
5 = $2a + 11b$	= 6 : 2,45

Wie man sieht, sind die Analysen nicht genau genug, um diese Annahme sicher zu beweisen.

Leider ist keiner der untersuchten Mesolithe seiner Form nach genau bestimmt. Fuchs und Gehlen fanden den Prismenwinkel = $94^{\circ} 25'$. Später maass G. Rose sehr deutliche Krystalle aus Island, (Zwillinge), welche zwei- und eingliedrig waren (Prismenwinkel = $94^{\circ} 35'$), von denen aber nur bekannt ist, dass sie Kalk und Natron enthalten.

Hiernach müsste die Natronverbindung, welche als Mesotyp zweigliedrig ist, als heteromorph gedacht werden.

Bekanntlich ist nach den Untersuchungen von Fuchs und Gehlen und von Riess und G. Rose der Scolecit pyroelektrisch, der Mesotyp nicht. Der Mesolith verhält sich nach Fuchs und Gehlen wie der Scolecit, während nach

1) Hygroskopisches Wasser

en letztgenannten Forschern der M. von Island allerdings pyroelektrisch von Fassa jedoch nicht. Sind nun beide in chemischer Beziehung verschieden?

hat wohl angenommen, dass die Mesolithe theils kalkhaltige Mesotype, thonschthonhaltige Scolecite wären, und in der Verschiedenheit des elektrischen Verhaltens eine Stütze dieser Ansicht gesehen. Da indessen keine der bis jetzt gewiss sehr sorgfältigen Analysen den Sauerstoff des Wassers = 2 annimmt, sondern stets in der Mitte liegend, so darf diese Ansicht, welche die Wahrheit wäre, als durch die bisherigen Untersuchungen nicht gerechtfertigt betrachtet werden.

Zeolith von Hauenstein s. Thomsonit.

Zeidenstein: In mein. Labor. — Fuchs u. Gehlen: Schwgg. J. VIII, 353. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. März. — Heddle: Phil. Mag. XI, J. f. pr. Ch. LXVIII, 359. — Hlasiwetz: Kenngott Uebers. 1858. S. 71. — Rose: Pogg. Ann. LIX, 368. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 267. — Thomson: Outl. I, 428.

Edingtonit.

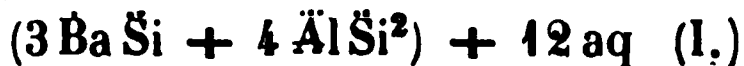
Edingtonit löst sich in Säuren.

Turner gab eine unvollkommene und unrichtige Analyse dieses von Haidinger entdeckten Zeoliths von Dumbarton bei Glasgow. Neuerlich analysirte Heddle. (Sp. G. = 2,71 Haidinger, 2,694 Heddle).

	Turner.	Heddle.	Sauerstoff.
Kieselsäure	35,09	36,98	19,20
Thonerde	27,69	22,63	10,57
Kalk	12,68	Baryt 26,84	2,80
Wasser	13,32	12,46	11,07
	<u>88,78</u>	<u>98,91</u>	

Der Analyse von Heddle ist der Sauerstoff von Ba : Al : Si : H = 1 : 7 : 3,95 = 0,8 : 3 : 5,6 : 3,1, wonach es schwer ist, die Zusammensetzung des E. zu erkennen.

Nimmt man $1 : 4 : 7\frac{1}{2} : 4 = 0,75 : 3 : 5,5 : 3$ an, so kann man ihn durch



ausdrücken, eine Formel, welche der des Zeagonits ganz nahe kommt.

Nimmt man $1 : 4 : 6\frac{2}{3} : 4$, so erhält man



so dass in der Formel beide Glieder auf gleicher Sättigungsstufe stehen.

I.	
11 Si	= 4235 = 38,43
4 Al	= 2568 = 23,29
3 Ba	= 2871 = 26,03
12 H	= 1350 = 12,25
	<u>11024</u> 100.

II.	
10 Si	= 3850 = 36,19
4 Al	= 2568 = 24,14
3 Ba	= 2871 = 27,00
12 H	= 1350 = 12,67
	<u>10639</u> 100.

Heddle: Phil. Mag. 1858, March, 479. — Turner: Pogg. Ann. V, 196.

Verhält sich wie Chabasit.

- | | 1. | 2. | 3. | 4.) |
|-------------|--------------|-------|--------|-------|
| Kieselsäure | 48,00 | 47,50 | 46,90 | 44,48 |
| Thonerde | 20,00 | 21,40 | 22,47 | 23,77 |
| Kalk | 8,35 | 7,90 | 9,72 | 10,71 |
| Natron | 2,86 | 4,80 | 4,55 | 4,38 |
| Kali | 0,41 | — | 1,26 | 1,64 |
| Wasser | 19,30 | 18,40 | 19,51 | 17,41 |
| Magnesia | 0,40 | 99,79 | 100,81 | 99,36 |
| | <u>99,32</u> | | | |

	1.	2.	3.	4.
Si	24,92	24,66	24,04	23,10
Al	9,34	9,99	10,49	11,11
Ca	2,38	2,86	2,78	3,06
Na (K)	0,80	1,23	0,64	0,64
H	17,16	16,17	17,34	15,47

Nur die erste und letzte Analyse führen zu einem einfachen Verhältnisse.

No. 4 hat das von 1 $3 : 8 : 5$ oder 6. Mit 5 At. Wasser hatte der L. Zusammensetzung des Phillipsits, mit 6 At. wäre er dem Chabasit niederem Säuregehalt ganz gleich.

Damour's Analyse giebt das Verhältniss 4 : 3 : 6 : 4, und danach stände der L. aus 1 At. Kalk (Natron, Kali), 1 At. Thonerde, 3 At. Säure 4 At. Wasser, und müsste als



bezeichnet werden.

Obwohl die Krystallform des L., wie Tamnau gezeigt hat, sich auf des Chabasits zurückführen lässt, so liegt doch darin nach G. Rose

4) Mittel von drei Analysen.

ngenes. Berzelius selbst erklärte, seiner Analyse gemäss, den L. für
sit, hat aber wahrscheinlich ein Gemenge beider untersucht. Da sie sich
ennten Blasenräumen desselben Gesteins finden, so darf man auch hierin
z. Rose einen Beweis für ihre Verschiedenheit sehen, und Damour's
l annehmen, welche zugleich im Allgemeinen die des Zeagonits sein

Berzelius: Jahresb. III, 446. V, 246. — Connel: L. and Ed. phil. Mag. V, 50.
g. Ann. XXXIII, 256. — Damour; Ann. Mines, IV. Sér. IX, 833. — G. Rose:
eralsystem. 402.

Zeagonit.

lättert sich v. d. L. auf und schmilzt ohne Aufblähen. Marignac.
elatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Wir stellen hier unter gleichem Namen zwei Mineralien von Capo di bove
nen, nämlich 1) ein von v. Kobell untersuchtes, und 2) ein solches,
rignac analysirte, dessen sp. G. = 2,213 ist, und das Descloizeaux
llipsit bezeichnete.

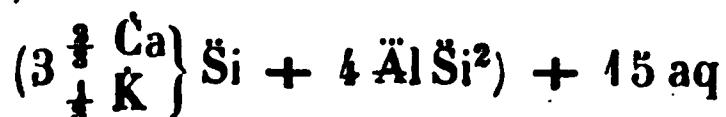
	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	42,72	22,47	43,64	22,67
Thonerde	25,77	12,03	24,39	11,39
Kalk	7,60	2,17	6,92	1,98
Kali	6,28	1,07	10,35	1,75
Wasser	17,66	15,70	15,05	13,88
	<u>100,03</u>		<u>100,35</u>	

Sauerstoff R : Äl : Si : H

$$1. = 1 : 3,7 : 6,9 : 4,9 = 1,07 : 4 : 7,3 : 5,2$$

$$2. = 1 : 3,0 : 6,0 : 3,6$$

Analysen stimmen nicht ganz überein. Die erste nähert sich $1 : 4 : 7\frac{1}{2} : 12 : 22 : 15$, woraus



würde. Vielleicht kommt aber beiden das einfache Verhältniss der zwei-
h. $1 : 3 : 6 : 4$, entsprechend der Formel



v. Kobell: J. f. pr. Chem. XVIII, 405. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III Sér.
7, 44.

Analcim.

Wird beim Erhitzen weiss, undurchsichtig. Schwillt v. d. L. an und
zt dann zu einem klaren Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt unter Abscheid schleimiger oder gallertartiger Kieselsäure. Nach dem Glühen ist er zersetzbar.

Vauquelin's erste Analyse wurde durch H. Rose berichtigt, die Zusammensetzung des A. feststellte.

1. Analyse Vauquelin's.
2. Fassathal. H. Rose.
3. Wessela bei Aussig, Böhmen. Sp. G. = 2,262. Rammeisberg.
4. Niederkirchen, Rheinbaiern. Riegel.
5. Cyklopeninseln bei Catanea. a) Sp. G. = 2,236. Sart. v. W. hausen. b) Sp. G. = 2,288. Rammeisberg. c) Krystalle aus genaunten Creta¹⁾. Derselbe.
6. Old-Kilpatrik, Dumbartonshire. Connel.
7. Giants Causeway. Thomson.
8. Lövdén bei Brevig, Norwegen. Im Zirkonsyenit. Awdejew.
9. Norwegen. Innere Masse eines grossen feldspathähnlichen Krystal von Natrolith umgeben ist. Scheerer.
10. Blagodat im Ural. Henry.
11. Kewenaw Point am Oberen See. Jackson.

	1.	2.	3.	4.
		a.	b. ²⁾	
Kieselsäure	58,0	55,42	56,47	56,22
Thonerde	18,0	22,99	21,98	22,22
Eisenoxyd	—	—	—	—
Kalk	2,0	—	—	0,27
Natron	40,0	13,53	13,78	12,40
Kali	—	—	—	1,45
Wasser	8,5	8,27	8,84	8,33
	96,5	99,94	100,99	100,59

	5.	6.	7.
	a.	b.	c.
Kieselsäure	53,72	55,22	54,34
Thonerde	24,03	23,14	23,64
Eisenoxyd	—	—	0,12
Kalk	1,23	0,25	0,21
Magnesia	0,05	—	—
Natron	7,92	12,19	12,95
Kali	4,46	1,52	0,66
Wasser	8,50	7,68	8,11
	99,94	100.	100.

1) Ein Thon, bestehend aus 52,07 Kieselsäure, 27,24 Thonerde, 9,0 Eisenoxyd & Kalk, 2,55 Magnesia und 2,17 Wasser.

2) Die als Sarkolith früher bezeichnete Abänderung.

	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	55,16	55,34	57,34	53,40
Thonerde	23,55	22,88	22,38	22,40
Eisenoxyd	—	0,14	—	—
Kalk	—	0,35	0,35	3,00
Magnesia	—	0,27	—	—
Natron	14,23	12,96	11,86	8,52
Kali	—	Spür	0,55	—
Wasser	8,26	8,18	9,00	9,70
	<u>101,20</u>	<u>100,09</u>	<u>101,68</u>	<u>97,02</u>

A. ist der Sauerstoff von Na (K, Ca) : Al : Si : H = 1 : 3 : 8 : 2. Er besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 2 At. Wasser, und muss als eine Verbindung von einfach kieselsauren Salzen (Bisilicaten) zu je 1 Atom, verbunden mit 2 At. Wasser,



gesehen werden.

4 At. Kieselsäure	= 1540,0 = 55,15
1 - Thonerde	= 642,0 = 23,00
1 - Natron	= 387,5 = 13,87
2 - Wasser	= 225,0 = 7,98
	<u>2794,5</u> 100.

nige Analysen geben einen bedeutenden Gehalt an Kali an, wie z. B. 5a. Eine zur Prüfung dieser Angabe gemachte Untersuchung der schönen Krystalle eines A. hat nur 14 p. C. Kali geliefert. Awdewjew fand in No. 8 kein Kali.

Ein wesentlicher Gehalt an Kalk ist dem A. fremd. Die Analyse No. 4 mit 5,8 p. C. dieser Erde verdient wenig Vertrauen, weil sie das Sauerstoffverhältniss 1 : 3,4 : 8,8 : 2,1 giebt, und sich vielleicht gleich No. 11 auf ein reines oder zersetztes Material bezieht.

Cluthalith aus dem Mandelstein der Kilpatrikhügel ist vielleicht ebenfalls ein zersetzter Analcim. Thomson hat darin 54,26 Kieselsäure, 23,56 Thonerde, 7,34 Eisenoxyd, 1,23 Magnesia, 5,13 Natron und 10,55 Wasser gefunden.

Pikranalcim, in röthlichen Leucitoedern, deren sp. G. = 2,257 ist, im Bro Toscanas vorkommend, ist v. d. L. schwer schmelzbar, wird durch Säuren zersetzt, und enthält nach Bechi:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	59,11	80,74
Thonerde	22,08	40,34
Magnesia	10,13	4,05 }
Natron	0,45	0,11 } 4,16
Kali	0,04	
Wasser	7,67	6,84
	<u>99,45</u>	

— verhält sich der Sauerstoff von Mg (Na) : Al : Si : H = 1 : 2,5 : 7,5 : 4,6.

Vielleicht ist es ein Zersetzungsprodukt des Analcims durch mag Wasser.

S. ferner Leucit.

Awdejow: Pogg. Ann. LV, 407 — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV nel. Ed. J. of Sc 1889. Ann Mines III Ser I, 426. — Henry: Pogg. Ann. — Jackson. Dana Min. III Ed. 344. — Rammelsberg: Pogg. Ann. Riegel: J. f. pr. Chem. XL, 847 — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 484. — v. Waltershausen: Vulk. Gest. 266. — Scherer: Pogg. Ann. C Thomson: Outl. I, 333. 339. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 249.

Leucopht. Ein angeblich zweigliedriges Mineral aus dem Zirkoncyanit v Brevig in Norwegen, vom sp. G. = 2,27. Schmilzt v. d. L., gelatinirt mit Säure hält nach

	v. Bork	Berlin
Kieselsäure	54,93	55,06
Thonerde	25,59	23,40
Natron	14,06	14,06
Wasser	8,29	8,16
	100,87	100,47

Dies ist die Zusammensetzung des Analcims. Sollte das Mineral wirklich res sein?

Pogg. Ann. LXXIX, 303. — Molter: J. f. pr. Chem. LXIX, 343.

Caporclanit.

Ein von Savi zuerst beschriebener Zeolith von Monte Cap Toscana.

Schmilzt v. d. L. ruhig zu einem weissen Email. Gelatinirt mit : Er ist von Anderson und von Bechi untersucht worden.

	Anderson.	Sauerstoff.	Bechi.	Sauerstoff.
Kieselsäure	52,8	27,43	52,04	27,0
Thonerde	21,7	10,13	22,83	10,6
Kalk	11,3	3,21	9,67	3,75
Magnesia	0,4	0,16	1,14	0,44
Kali	1,1	0,19	1,14	0,19
Natron	0,2	0,05	0,25	0,06
Wasser	13,4	11,64	13,17	11,7
Eisenoxyd	0,4		400,15	
	100,7			

Beide Analysen geben übereinstimmend den Sauerstoff von R. = 1 : 3 : 8 : 3. Das Mineral ist mithin durch die Formel



zu bezeichnen.

4 At. Kieselsäure	=	1540,0	=	53,67
4 - Thonerde	=	642,0	=	22,38
4 - Kalk	=	350,0	=	12,20
3 - Wasser	=	337,5	=	11,75
		2869,5		100.

Dies ist die Formel des Laumontits, der indessen 4 At. Wasser enthält.
Sollte der C. ein verwitterter Laumontit sein?

Nach Meneghini hat er fast die Form des Stilbits. Kenngott hält ihn
für Leonhardt, der jedoch mehr Kieselsäure enthält.

Anderson: Berz. Jahresb. XXII, 193. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. —
Kenngott: Min. Uebersicht. 1852. 72.

Leonhardt.

Schmilzt v. d. L. sehr leicht unter Aufblättern und Schäumen zu einem
weissen Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt.

Dieser von Blum zuerst als eigenthümlich erkannte Zeolith, den man vor-
er mit dem Laumontit verwechselt hatte, verwittert gleich letzterem an der
Luft.

1. Schemnitz in Ungarn. Sp. G. = 2,25. a) Deffs. b) v. Babo.
2. Ein für L. erklärtes Mineral von Copper Falls am Lake Superior, welches
jedoch an der Luft nicht verwittern soll. Barnes.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	54,92	55,00	55,50
Thonerde	22,49	24,36	21,69
Kalk	9,05	10,50	10,56
Wasser	13,54	12,30	11,93
	<u>100.</u>	<u>102,16</u>	<u>99,68</u>

Sauerstoff.

Ca	Al	Si	H	
2,57	10,50	28,53	12,04	= 0,73 : 3 : 8,1 : 3,4 = 1 : 4,1 : 11,1 : 4,7
2,98	11,37	28,55	10,93	= 0,79 : 3 : 7,5 : 2,9 = 1 : 3,8 : 9,6 : 3,7
3,00	10,43	28,81	10,60	= 0,90 : 3 : 8,5 : 3,0 = 1 : 3,4 : 9,6 : 3,5

Die Analysen stimmen nicht gut überein. 1a giebt annähernd 4 : 4 : 12 : 5,
daraus sich



den lässt, ohne jedoch wahrscheinlich zu sein.

Dagegen hat das viel einfachere Sauerstoffverhältniss von 4 : 3 : 8 : 3, dem
Analyse No. 2 entspricht, oder die Formel



die grössere Wahrscheinlichkeit.

4 At. Kieselsäure	=	1540,0	=	33,67
1 - Thonerde	=	642,0	=	22,38
1 - Kalk	=	350,0	=	12,20
3 - Wasser	=	337,5	=	11,75
		2869,5		100.

Dann würde der L. sich vom Laumontit nur durch den Wassergehalt unterscheiden, und durch anfangende Zersetzung etwas Kalk verloren haben. Nach Brooke und Miller stimmt er aber in der Form mit diesem überein. Sollte er wirklich etwas anderes als Laumontit sein?

Delffs fand im L. 13,55—13,81 p. C. Wasser; das bei 100° getrocknete Mineral gab (als Verlust) 11,64 p. C.

Nach Kennigott wäre L. und Caporcianit (s. diesen) dasselbe Mineral.

Burnes: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 440. — Delffs und v. Babo. Pogg Ann III 336. 339.

Laumontit.

Verhält sich wie die übrigen Zeolithe.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte.

1. Ruelgoet, Bretagne. a) Vogel. b) L. Gmelin. c) Sp. G. = 2,29. Malaguti und Durocher.
2. Phipsburg, Maine in den Vereinigten Staaten. Dufrénoy.
3. Courmayeur in Savoyen. Derselbe.
4. Insel Skye. Connel.
5. Insel Storr, Schottland. Scott.
6. Fundort unbekannt. a) v. Babo. b) Delffs.
7. Sarnthal bei Botzen, Tyrol. Sp. G. = 2,280. Gericke. (Mittel von 3 Analysen.)
8. Plauenscher Grund bei Dresden. Sp. G. = 2,310. Derselbe.
9. Rother Zeolith von Mora Stenar bei Upsala. Sjögren.
10. Pulveriger L. aus den Cordilleren von Peuco in Chile. Domeyko.
11. Turholms Kalkbruch bei Helsingfors, Finland. Sp. G. = 2,31. Arppe.
12. Port George, Neuschottland. Haw.

	a.	1 b	c.	2.	3
Kieselsäure	49,0	48,3	52,47	51,98	50,38
Thonerde	22,0	22,7	22,56	21,12	21,13
Kalk	9,0	12,1	9,44	11,74	11,11
Wasser	17,5	16,0	13,56	13,05	16,45
Kohlensäure	2,5	99,1	100.	99,86	99,10
			100.		

	4.	5.	6. a.	6. b.	7.
Kieselsäure	52,04	53,05	52,3	51,17	51,58
Thonerde	21,14	22,94	22,3	21,23	20,63
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,26
Kalk	10,62	9,67	12,0	12,43	11,50
Natron	—	—	—	—	1,57
Wasser	14,92	14,64	14,2	15,17	15,10
	<u>98,72</u>	<u>100,30</u>	<u>100,8</u>	<u>100.</u>	<u>100,64</u>

	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	51,33	51,61	50,1	50,44	51,43
Thonerde	21,98	19,06	19,9	18,90	21,64
Eisenoxyd	0,14	2,96	—	2,88	—
Kalk	9,01	12,53	14,1	9,60	12,07
Magnesia	—	—	—	1,04	—
Natron	3,20	—	—	u. K 2,06	—
Wasser	14,93	14,02	16,0	14,51	15,26
	<u>100,59</u>	<u>100,18</u>	<u>100,1</u>	<u>99,43</u>	<u>100,44</u>

er Sauerstoff des Kalks (Natrons), der Thonerde, Kieselsäure und des
 rs verhält sich = 1 : 3 : 8 : 4; der L. enthält folglich 1 At. Kalk, 1 At.
 de, 4 At. Kieselsäure und 4 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbin-
 von 1 At. Kalkbisilikat, 1 At. Thonerdebisilikat und 4 At.
 er ansehen,



4 At. Kieselsäure	=	1540	=	51,63
1 - Thonerde	=	642	=	21,51
1 - Kalk	=	350	=	11,78
4 - Wasser	=	450	=	15,08
		<u>2982</u>		<u>100.</u>

er L. ist ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher er chemisch
 lenes Wasser abgibt, daher er sehr häufig undurchsichtig und zerreib-
 getroffen wird. Nach Malaguti und Durocher verliert er innerhalb
 Monats im Vacuo 2,26 p. C., im Exsiccator über Schwefelsäure 3,85 p. C.,
 aber nur noch wenig. In feuchter Luft verwittert er nicht, und der ver-
 e nimmt in ihr oder im Wasser das verlorene wieder auf. Der durch Er-
 entstehende Verlust beträgt von 10°—100° 3,17 p. C., von 100°—200°
 . C, von 200°—300° 1,20 p. C., zusammen 7,28 p. C. Es scheint hier-
 dass bei 100° 1 At., bei 300° aber 2 At. Wasser entweichen.

eht die Veränderung des L. in der Natur einen Schritt weiter, so tritt eine
 ung ein, und es entsteht kohlensaurer Kalk (s. Vogel's Analyse). Ein
 L., von Oberscheld bei Dillenburg, enthält nach Wildenstein (bei
 etrocknet):

		Oder :
Kieselsäure	39,42	56,33
Thonerde	13,43	19,34
Eisenoxyd	2,60	3,73
Kalk	25,48	41,64
Wasser	6,22	8,96
Kohlensäure	13,45	100.
	100.	

Er war also in ein Gemenge von der Laumontitmischung mit zu Wasser, kohlensaurem Kalk und etwas freier Kieselsäure verwandelt.

Die Analyse eines in Feldspath verwandelten L. s. Orthoklas.

Der Caporcianit (s. diesen) ist vielleicht ein verwitterter Laumontit.

Schneiderit, ein Zeolith aus dem Gabbro Toscana's, soll nach 47,79 Kieselsäure, 19,38 Thonerde, 16,76 Kalk, 14,04 Magnesia, 1,61 und 3,44 Wasser enthalten. Er ist nach Breithaupt ein zersetzter Laumontit.

Berlin bemerkt, dass der Edelforsit und die von Hisinger suchten Zeolithe von Fahlun und Mårtenberg vielleicht ebenfalls L. seien.

Arppe: Analyse af finska min. p. 22. — v. Babo u. Delffs: Pogg. An. 239. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berlin (Sjögren): Pogg. Ann. L. 445. — Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1855. No. 37. — Connel: Edinb. J. 1848. — Domoyko: Ann. Mines IV. Sér. IX, 2. — Dufrénoy: Ebendas. III. 5 503. — Gericke: Ann. d. Chem. u. Pharm. CXIX, 440. — L. Gmelin: Taschenb. f. Min. XIV, 408. — How: Am. J. of Sc. II Sér. XXVI, 80. — M. u. Durocher: Ann. Mines IV. Sér. IX, 325. — Scott: Edinb. N. phil. J. 1841 ber. — Vogel: Journ. de Phys. LXXI, 64. — Wildenstein: Lieb. 1850. 734.

Herschelit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email, und verhält sich überhaupt ein Zeolith.

Wird von Säuren zersetzt.

1. Aci reale¹⁾ auf Sicilien. Sp. G. = 2,06. Damour.

2. Aci Castello, Sicilien. S. von Waltershausen.

	1.		2.	
	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	47,39	47,46	45,89	47,03
Thonerde	20,90	20,18	18,20	20,21
Eisenoxyd	—	—	4,14	4,14
Kalk	0,38	0,25	4,84	4,66
Magnesia	—	—	0,35	0,49
Natron	8,33	9,35	5,72	4,82
Kali	4,39	4,17	3,72	2,03
Wasser	17,84	17,65	17,86	17,86
	99,23	99,06	97,72	98,24

1) Nach S. v. Waltershausen kommt an dieser Stelle kein H. vor.

Sauerstoff:

	Na	K	Ca	Mg	Al	Si	H
1 a.	2,44	0,74	0,41		9,76	24,60	15,86
b.	2,38	0,70	0,07		9,42	24,65	15,68
2 a.	1,47	0,63	1,37	0,14	8,30	23,82	15,88
✓ b.	1,24	0,34	1,32	0,20	9,44	24,42	15,88

ler

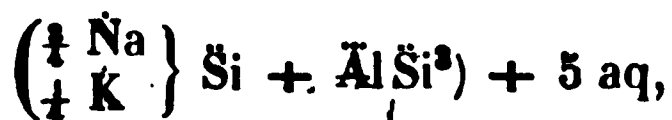
	R	Al	Si	H
1 a.	2,99	9,76	24,60	15,86 = 0,9 : 3 : 7,6 : 4,9
b.	3,15	9,42	24,65	15,68 = 1,0 : 3 : 7,8 : 5,0
2 a.	3,64	8,50	23,82	15,88 = 1,3 : 3 : 8,4 : 5,6
b.	3,40	9,44	24,42	15,88 = 1,0 : 3 : 7,7 : 5,0

Das Sauerstoffverhältniss ist also = 4 : 3 : 8 : 5; der H. enthält 1 At. R, 4 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 5 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von Bisilikaten nach der Formel

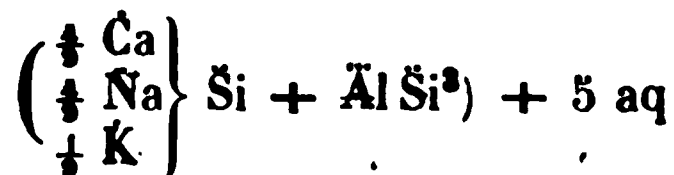


sehen.

Allein der von Damour untersuchte ist



Während der von S. v. Waltershausen analysirte (b)



Der H., welcher sechsgliedrig krystallisirt, hat demnach dieselbe Formel wie der Phillipsit (Kalk-Harmotom), der mit ihm zusammen vorkommt, in welchem aber Kalk und Kali vorherrschen.

Ob die Form des H. mit der des Gmelinit übereinstimmt, ist fraglich. Der Gmelinit hat die nämliche Formel, und gleichfalls Natron und Kalk, jedoch 6 At. Wasser.

Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 97. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S. 260.

Phillipsit (Kalkharmotom).

Bläht sich v. d. L. etwas auf und schmilzt zu einem weissen Email.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Wernerk unterschied zuerst den Kalkkreuzstein von dem länger bekannten Barytkreuzstein, und gab die erste Analyse. L. Gmelin, Köhler, Damour u. A. haben ihn später untersucht.

1. Annerode bei Giessen. Wernerkink.
2. Stempel bei Marburg. a) L. Gmelin. b) Köhler. c) Genth.
3. Habichtswald bei Kassel. Köhler.
4. Giants Causeway, Irland. Sp. G. = 2,47. Connel.
5. Dyrefjord, Westküste Islands. Krystallisirt, farblos, durchsichtig 2,204. Damour.
6. Palagonia, Sicilien. Sp. G. = 2,204. Sart. v. Waltershaus
7. Aci Castello, Sicilien. Derselbe.

	4.		2.		
	$\alpha.$	$\beta.^1)$	$\alpha.^2)$	b.	c.
Kieselsäure	53,07	48,36	48,26	50,44	48,47
Thonerde	24,34	20,20	22,48	21,78	21,44
Kalk	6,67	5,94	6,44	6,50	6,97
Baryt	0,39	0,46	—	—	Spur
Kali	—	6,44	6,91	3,95	6,64
Natron	—	—	—	—	0,63
Wasser	47,09	47,09	46,99	46,84	46,62
Eisenoxyd	0,56	0,44	0,48	—	0,24
	<u>99,09</u>	<u>98,64</u>	<u>100,93</u>	<u>99,48</u>	<u>100,35</u>

	5.		6.	7.
	$\alpha.$	$\beta.$		
Kieselsäure	48,44	47,96	48,36	48,53
Thonerde	22,04	22,37	24,07	19,88
Kalk	8,49	7,45	3,24	2,90
Kali	6,19	6,85	6,15	3,82
Natron	—	—	3,44	6,48
Wasser	45,60	45,67	44,53	44,76
Eisenoxyd	—	—	0,74	2,64
Magnesia	—	—	4,42	4,60
	<u>400,73</u>	<u>400.</u>	<u>98,89</u>	<u>400,33</u>

Sauerstoff.

	4 $\beta.$	2a	2b	2c.	3.
Si	25,43	25,05	26,24	25,50	25,05
Al	9,43	10,36	10,47	9,87	10,89
Ca	1,74	1,83	1,86	1,99	2,06
K (Na)	1,09	1,17	0,67	1,27	0,66
H	15,20	15,11	14,94	14,77	15,60

	4.	5a.	5 β	6.	7
Si	24,83	25,15	24,91	25,44	25,19
Al	10,18	10,30	10,45	9,84	9,28
Ca (Mg)	1,39	2,42	2,04	0,93	0,83
K (Na)	1,88	1,03	1,16	1,94	1,23
H	43,07	43,86	43,88	42,92	43,12

1) Später.

2) Mittel von zwei Analysen.

Verhältniss.

R : Äl : Ši : H

1β.	2,83	: 9,43	: 25,13	: 15,20	= 0,9	: 3	: 8,0	: 4,8
2a.	3,00	: 10,36	: 25,05	: 15,14	= 0,87	: 3	: 7,2	: 4,4
2b.	2,53	: 10,17	: 26,21	: 14,94	= 0,75	: 3	: 7,7	: 4,4
2c.	3,26	: 9,87	: 25,50	: 14,77	= 1,0	: 3	: 7,8	: 4,5
3.	2,72	: 10,89	: 25,05	: 15,60	= 0,75	: 3	: 7,0	: 4,3
4.	3,27	: 10,18	: 24,83	: 15,07	= 0,96	: 3	: 7,3	: 4,5
5α.	3,47	: 10,30	: 25,15	: 13,86	= 1,0	: 3	: 7,3	: 4,0
5β.	3,20	: 10,45	: 24,94	: 13,88	= 0,92	: 3	: 7,4	: 4,0
6.	2,84	: 9,84	: 25,11	: 12,92	= 0,87	: 3	: 7,7	: 4,0
7.	3,06	: 9,28	: 25,19	: 13,12	= 1,0	: 3	: 8,1	: 4,2

Verhältniss.

R : Äl

Äl : Ši

R : Ši

Ši : H

1β.	= 1 : 3	1 : 2,7	1 : 9	1 : 0,6
2a.	3,4	2,4	8	0,6
2b.	4	2,6	10,3	0,57
2c.	3	2,6	7,8	0,6
3.	4	2,3	9,3	0,6
4.	3,4	2,4	7,6	0,62
5α.	3	2,4	7,3	0,55
5β.	3,3	2,4	8,0	0,56
6.	3,5	2,6	9,0	0,52
7.	3	2,7	8,4	0,52

Mittel 1 : 3,3 1 : 2,5 1 : 8,4 1 : 0,57

Resultate der Analysen harmoniren hiernach nicht sehr befriedigend, müssen den Sauerstoff von

$$R : \text{Äl} = 1 : 3$$

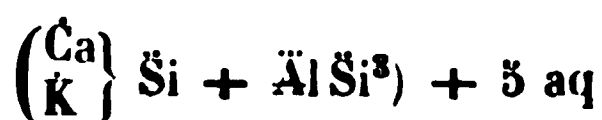
$$\text{Äl} : \text{Ši} = 1 : 2,66 = 3 : 8$$

$$R : \text{Ši} = 1 : 8$$

$$\text{Ši} : \text{H} = 1 : 0,625 = 8 : 5$$

Äl : Ši : H = 1 : 3 : 8 : 5 annehmen.

nach ist der Ph. aus 1 At. Kalk (und Kali), 4 At. Thonerde, 4 At. Kie- und 5 At. Wasser zusammengesetzt, und kann als eine Verbindung silikaten



et werden.

Haridotom finden wir das Verhältniss 1 : 3 : 9 : 5, und sollten bei der die desselben mit dem Phillipsit dasselbe erwarten. In der That ist auch Sauerstoff von R : Ši öfter nahe 1 : 9 (Anal. 1β., 2b., 3, 6); aber der Sauerstoff der Kieselsäure ist niemals das Dreifache von dem der Thonerde.

das Atomverhältniss von Kali und Kalk, wie es mehrfach scheint, gleich giebt die obige Formel:

12 At. Kieselsäure	=	4620	=	48,53
3 - Thonerde	=	1026	=	20,22
2 - Kalk	=	700	=	7,35
4 - Kali	=	589	=	6,49
45 - Wasser	=	4687	=	17,74
		<u>9522</u>		<u>100.</u>

Hiernach unterscheidet sich der Harmotom vom Ph. durch den Mehr von 1 At. Kieselsäure bei gleicher Menge der übrigen Bestandtheile.

Dieselbe Formel aber wie der Ph. hat auch der mit ihm vorkommende Herschelit, dessen Monoxyde jedoch Natron (und Kalk) enthalten, wozu eine Dimorphie der Bisilikatmischung mit 5 At. Wasser folgen würde.

Es ist bemerkenswerth, dass die Differenzen in den Analysen, welche Chabasit zur Aufstellung zweier Formeln führen, sich in ganz gleicher Weise beim Kreuzstein (Baryt- und Kalkharmotom) wiederholen. Es ist nämlich Sauerstoffverhältniss von

	R	: Al	: Si	: H
beim Chabasit A.	4	: 3	: 9	: 6
„ „ B.	4	: 3	: 8	: 6
beim Barytharmotom	4	: 3	: 9	: 5
„ Kalkharmotom	4	: 3	: 8	: 5,

und beide Arten Chabasit sind ebenso isomorph unter sich wie beide Arten Harmotom. Diese Vergleichung dürfte der Annahme, dass die Constitution in beiden Fällen nicht gleich ist, zur Unterstützung dienen.

Connel. Edinb. phil. J. XXXV, 375. Berz. Jahresb. XXIV, 245. — Dana. Ann. Mines, IV Ser IX, 233. — Geuth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 172. L. Gmelin: Leonh. Zeitschr. 1835. I, 8. — Köhler: Pogg. Ann. XXXVII, 361. Sart. v. Waltershausen. Volk. Gest. S. 264. — Wernerkink. Gölz. LXXVI, 474. 236.

Gmelinit.

Verhält sich v. d. L. wie Chabasit.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommene Gallerte.

1. Vicenza. (Sarkolith.) Vauquelin.

2. Glenarm, Grafsch. Antrim in Irland. ¹⁾ a) Connel. b) Rammelsberg.

	1.		2.		
	a.	β.	a.	b.	
Kieselsäure	50,0	50,00	48,56	46,40	46,56
Thonerde	20,0	20,00	18,05	21,08	20,18
Kalk	4,5	4,25	5,13	3,67	3,89
Natron	4,5	4,25	3,85	7,29	7,09
Kali	—	—	0,39	4,60	4,87
Wasser	21,0	20,00	21,66	20,44	20,41
Eisenoxyd	—	—	0,44	<u>100,45</u>	<u>100.</u>
	<u>100.</u>	<u>98,50</u>	<u>98,75</u>		

¹⁾ Eine offenbar falsche Analyse Thomson's s. Edinb. J. of Sc. VI, 322. Pogg. Ann. XXVIII, 418.

Sauerstoff.

	Na, K	Ca	Al	Si	H	R	Al	Si	H
1.	1,05	1,46	8,43	25,21	19,25	= 1	3,3	10,0	7,6 = 0,9 : 3 : 9,0 : 6,8
α .	2,14	1,04	9,84	24,09	18,13	= 1	3,4	7,6	5,7 = 0,97 : 3 : 7,3 : 5,5
β .	2,13	1,10	9,42	24,17	18,13	= 1	2,9	7,5	5,6 = 1,0 : 3 : 7,7 : 5,8

Keine dieser Analysen ist mithin genau; ihr Mittel aber ist = 0,95 : 3 : 6,0. Nimmt man 1 : 3 : 8 : 6 an, so besteht der G. aus 1 At. R, 1 At. Thonerde, 4 At. Säure und 6 At. Wasser, oder aus Bisilikaten,

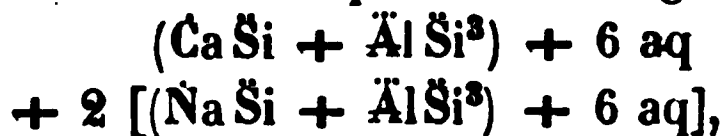


mit auch meine zweite Analyse ziemlich gut übereinstimmt, während Connell's



ben würde.

Jene Formel ist die einer isomorphen Mischung



worin das erste Glied Chabasit (B) ist.

Die Krystallform beider Mineralien, obwohl, eine gewisse Beziehung zeigend, ist doch, gleich der Spaltbarkeit, verschieden, wie G. Rose gezeigt hat.

Ledererit, ein Mineral von Cap Blomidon in Neuschottland, hat nach Connell die Form des Gmelinit, besteht aber nach Hayes aus:

Phosphorsäure	3,48
Kieselsäure	49,47
Thonerde	21,48
Eisenoxyd	0,14
Kalk	11,48
Natron	13,94
Wasser	8,58
Bergart	0,03
	<hr/> 98,60

Zieht man die Phosphorsäure als $\text{Ca}^3 \text{P}$ ab, so bleibt ein Silikat, in welchem Sauerstoff von $\text{Ca}(\text{Na}) : \text{Al} : \text{Si} : \text{H} = 1 : 3 : 8 : 2$, welches also gleich dem Gmelinit, jedoch nur mit einem Drittel des Wassers, oder welches in chemischer Hinsicht ein Kalk-Analcim wäre.

Connell: Edinb. N. phil. J. 1838. J. f. pr. Chem. XIV, 49. — Hayes: Am. J. of Sc. XXV, 78. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 211. — G. Rose: Mineralsystem S. 99. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 249. XI, 42.

Chabasit.

V. d. L. schwillt er an, krümmt sich etwas und schmilzt zu einem feinsigen wenig durchscheinenden Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von schleimiger Kieselsäure zersetzt.

Der Ch. ist vielfach untersucht worden; trotzdem zeigen die ~~ein~~ Varietäten einen wesentlichen Unterschied, was die Menge der Kieser betrifft.

A. Chabasite von höherem Kieselsäuregehalt.

1. Drottning Grufva bei Gustafsberg in Jemtland. Berzelius.
2. Persborough in Neuschottland. Roth, sp. G. = 2,075. a) Hofm
b) Rammelsberg.
3. Neuschottland. (Acadiolith.) a) Thomson. b) Hayes.

	1.	2.		3.	
		a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	50,65	51,46	52,14	52,4	52,02
Thonerde	17,90	17,65	19,14	12,4	17,88
Kalk	9,37	8,94	7,84	11,6	4,24
Natron	—	1,09	0,71	—	4,07
Kali	1,70	0,17	0,98	—	3,03
Wasser	19,90	19,66	19,19	21,6	18,30
Eisenoxyd	—	0,85	—	2,4	—
	99,52	99,79	100.	100,4	99,69

B. Chabasite von geringerem Kieselsäuregehalt.

1. Kilmalcolm, Renfrewshire in Schottland. a) und b) Thomson (sp. G. 2,076—2,088). c) Connel.
2. Port Rush im nördlichen Irland. Sp. G. = 2,472. Thomson.
3. Färöe. a) Arfvedson. b) Durocher.
4. Aussig in Böhmen. Sp. G. = 2,427. a) Hofmann. b) Rammelsberg
5. Annerode bei Giessen. a) Genth. b) Engelhardt.
6. Fassathal. Sp. G. = 2,442. Hofmann.

	1.		2.		3.	
	a.	b.	c.		a.	b.
Kieselsäure	48,75	49,20	50,14	48,99	48,38	47,75
Thonerde	17,44	17,91	17,48	19,77	19,28	20,85
Kalk	10,47	9,63	8,47	4,07	8,70	5,74
Natron	—	—	—	6,07	—	2,34
Kali	1,55	1,92	2,58	—	2,50	1,63
Wasser	21,72	20,41	20,83	20,70	21,44	21,30
Eisenoxyd	—	—	—	0,40	—	—
	99,93	99,08	99,50	100.	100.	99,63

	4.		5.		6.
	a.	b.	a.	b.	
Kieselsäure	48,48	47,91	47,00	45,97	48,63
Thonerde	19,27	18,14	19,71	18,52	19,52
Kalk	9,65	9,64	10,63	10,47	10,22
Natron	1,54	0,25	0,65	Mg 0,25	Na 0,56
Kali	0,21	2,56	0,33	1,12	0,28
Wasser	21,10	21,50	22,29	23,54	20,70
Eisenoxyd	—	—	0,15	0,13	—
	99,95	100.	100,76	100.	99,91

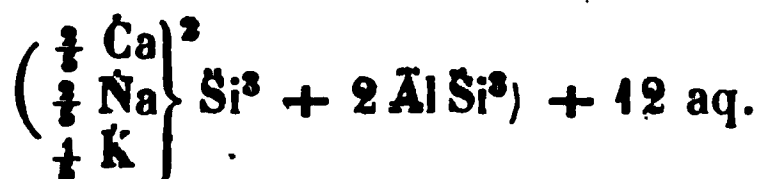
A. Bei den Chabasiten dieser Abtheilung¹⁾ verhält sich der Sauerstoff von R : Äl : Si : H = 4 : 3 : 9 : 6. Sie enthalten folglich 2 At. Kalk (und Alkali), 2 At. Thonerde, 9 At. Kieselsäure und 12 At. Wasser, und können folglich als eine Verbindung von 4 At. Kalktrisilikat, 2 At. Thonerdebisilikat und 12 At. Wasser betrachtet werden,



Berechnet:

9 At. Kieselsäure	=	3465	=	50,95
2 - Thonerde	=	1284	=	18,87
2 - Kalkerde	=	700	=	10,34
12 - Wasser	=	1350	=	19,84
		<u>6799</u>		<u>100.</u>

Obwohl in allen etwas Alkali vorkommt, so ist dasselbe doch nur in dem sogenannten Acadiolith von Bedeutung. Nach der Analyse 3a verhalten sich die At. von K : Na : Ca = 1 : 2 : 2. Die Formel eines solchen Chabasits ist:



Berechnet:

9 At. Kieselsäure	=	3465	=	50,03
2 - Thonerde	=	1284	=	18,53
$\frac{1}{2}$ - Kalk	=	280	=	4,05
$\frac{1}{2}$ - Natron	=	310	=	4,49
$\frac{1}{2}$ - Kali	=	236	=	3,40
12 - Wasser	=	1350	=	19,50
		<u>6925</u>		<u>100.</u>

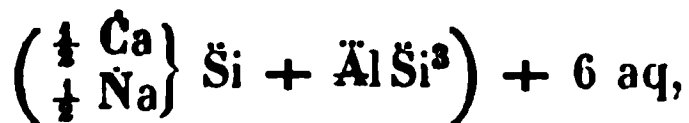
B. Die Mehrzahl der Chabasite, welche etwa 48 p. C. Säure enthalten, zeigen das Sauerstoffverhältniss = 4 : 3 : 8 : 6, bestehen mithin aus 1 At. Kalk (und Alkali), 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 6 At. Wasser, und können als Verbindungen von 1 At. Kalkbisilikat, 1 At. Thonerdebisilikat und 6 At. Wasser angesehen werden,



Berechnet:

4 At. Kieselsäure	=	1540	=	48,00
1 - Thonerde	=	642	=	20,00
1 - Kalk	=	350	=	10,96
6 - Wasser	=	675	=	21,04
		<u>3207</u>		<u>100.</u>

Auch hier steigt zuweilen der Alkaligehalt, der nie fehlt, wie in der Varietät von Port Rush (No. 2), welche etwa gleichviel At. Kalk und Natron enthält. Diese solche Mischung,



¹⁾ Thomson's Analyse 3a muss unberücksichtigt bleiben.
Rammelsberg's Mineralchemie.

enthält nach der Rechnung:

4 At. Kieselsäure	=	1540	=	47,73
1 - Thonerde	=	642	=	19,88
$\frac{1}{2}$ - Kalk	=	173	=	5,44
$\frac{1}{2}$ - Natron	=	194	=	6,04
6 - Wasser	=	675	=	20,91
		3226		100.

Engelhardt fand, dass der von ihm untersuchte Chabasit (36 4,74 p. C. Wasser verlor, welche $= \frac{1}{2}$ des Ganzen oder 4 At. sind, übrigen 5 At. scheinen $\frac{1}{2}$ bis zum Glühen, $\frac{1}{2}$ aber erst in der Glühhitze weichen, da der Verlust zwischen 100° und dem Glühen 13,86 p. C. machte.

Nach Damour verliert der Chabasit in trockner Luft 7,2 p. C., feuchter wieder aufnimmt. Bei 100° fängt er an, Wasser abzugeben, 300° beträgt der Verlust 19 p. C., die er in feuchter Luft gleichfalls w. zieht, und wobei er seine Zersetzbarkeit noch beibehält.

Es ist gewiss sehr auffallend, dass ein Theil der Chabasite bei A. in allen übrigen Eigenschaften reicher an Säure ist als der andere. Bei A. Menge Kalk und Thonerde enthalten die Chabasite A. 4 At. Kieselsäure die übrigen.

Nach Brewster zeigen Chabasitkrystalle an einzelnen Stellen ein übriges abweichendes optisches Verhalten. Johnston hat die Differenz in der chemischen Zusammensetzung hiernach dadurch zu erklären gesucht, dass Quarzpartikeln der Masse des Chabasits interponirt seien, und den Säuregehalt hervorbringen, wobei er darauf aufmerksam macht, dass die beiden nahe dieselben seien, so dass Quarz und Chabasit als ein Körper zu betrachten wären.

Meine Untersuchungen an Varietäten aus beiden Abtheilungen wurden in Bezug auf diese Ansicht ausgeführt. Der Chabasit von Aussig gab bei der Zersetzung eine Kieselsäure, welche sich in einer Auflösung von kohlensaurem Natron vollkommen auflöste, demnach keine Quarzsubstanz enthalten konnte. Bei der Zerlegung des schönen rothen Chabasits von Parsborough erhielt ich Kieselsäure, wovon 47,95 in kohlensaurem Natron auflöslich, 8,05 unauflöslich waren. Letztere erwiesen sich gleichfalls als fast reine Kieselsäure (enthielt nur 1,47 p. C. Thonerde). Zieht man aber diese 8,05 Kieselsäure ab, so rechnet den Rest auf 100 Th., wie dies in A. 2b geschehen ist, so sind noch über 52 p. C. Säure in dem Mineral, statt dass deren Menge nun gefundenen hätte gleich sein sollen.

Es muss also für jetzt noch dahingestellt bleiben, welche Bewand in dieser zweifachen Zusammensetzung der Chabasite habe.

Verwitterter Chabasit. Suckow untersuchte einen theilweise durchsichtig und rauh gewordenen Chabasitkrystall vom Vogelsgebirge.

	a.		b.
	Unterer glänzender Theil.	Sauerstoff.	Oberer verwitterter Theil.
Kohlensäure	—		3,20
Kieselsäure	48,40	25,15	47,29
Thonerde	19,13	8,93	19,16
Kalk	1,88	0,58	5,78
Natron	1,47	1,88	1,50
Kali	8,13	0,37	1,47
Wasser	21,01	18,67	21,00
	100,02		99,40

hiernach ist aber selbst *a* schon bedeutend verändert, da einmal der hohe Kaligehalt sich sonst niemals findet und der Kalk kaum 2 p. C. beträgt; andererseits das Sauerstoffverhältniss von R : Al : Si : H = 0,76 : 3 : 8,4 : 6,3 statt : 3 : 8 : 6 ist.

In *b* erfordern 3,2 Kohlensäure 4,4 Kalk. Zieht man diese 7,3 kohlen-sauer Kalk ab, so ist jenes Sauerstoffverhältniss in dem Rest = 0,37 : 3 : 8,2 : 6,2.

Von den stärkeren Basen fehlt mithin in *a* $\frac{1}{4}$, und es ist Kalk durch Kali ersetzt worden. In *b* aber sind sie um $\frac{2}{3}$ vermindert, wobei ein Theil des entstandenen Kalkcarbonats mit dem Zersetzungsrest gemengt blieb.

Eichhorn hat Versuche über die zersetzende Wirkung von Salzaufösungen auf Ch. angestellt.

Arfvedson: Berz. Jahresb. III, 147. — Berzelius: Abhandl. i Fis. VI, 190. — Connel: Ed. J. of Sc. 1829. 262, — Damour: Compt. rend. XLIV, 975. — Durocher: Ann. Mines, III Sér. XIX, 565. — Eichhorn: Pogg. Ann. CV, 126. — Genth u. Engelhardt: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXV, 370. LXVI, 274. — Hayes: Am. J. of Sc. II Ser. I, 122. — Hofmann: Pogg. Ann. XXV, 495. — Johnston: L. and Ed. phil. Mag. IX. 266. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 211. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 148. — Thomson: Outlines I, 384. L. and Ed. phil. Mag. 1840. Decbr. 1843. March. 192. J. f. pr. Ch. XXII, 428. XXXI, 499.

Phakolith. Verhält sich wie Chabasit.

Dieser von Breithaupt unterschiedene Zeolith von Leippa in Böhmen enthält nach

	1.		2.	
	Anderson.	Sauerstoff.	Rammelsberg ¹⁾	Sauerstoff.
Kieselsäure	45,63	23,71	46,33	24,04
Thonerde	19,48	9,08	21,87	10,21
Kalk	43,30	3,80	10,40	2,97
Magnesia	0,14	0,06	—	—
Natron	1,68	0,43	0,95	0,24
Kali	1,31	0,22	1,29	0,22
Wasser	17,97	15,98	19,16	17,03
Eisenoxyd	0,43		400.	
	99,94			

¹⁾ Mittel zweier Analysen. Das Wasser aus dem Verlust.

Sauerstoff R : Al : Si : H

1. 1 : 2,0 : 5,2 : 3,5 = 4,5 : 3 : 7,8 : 5,2
2. 1 : 3,0 : 7,0 : 5,0

Anderson hat nach seiner Analyse das Verhältniss 4,5 : 3 : 7,8 : 5,2
1 : 2 : 5 : 3 angenommen, dem die Formel



entspricht.

In meiner Analyse ist es = 1 : 3 : 7 : 5, der Formel



entsprechend.

Der Ph. hat ohne Zweifel die Form des Chabasits, und ist nach G. wenn nicht identisch, doch isomorph mit demselben. Wahrscheinlich reinheit des Materials die Ursache der Zweifel über die wahre Misch-Substanz. Sind Levyn und Phakolith nicht dasselbe Mineral?

Anderson: Berz. Jahresb. XXII, 396. — Rammeisberg: Pogg. Ann. L.

Haydenit, ein Zeolith aus der Gegend von Baltimore, nach Deles Dana ein zersetzter, unreiner Chabasit.

	B. Silliman.	Delesse.
Kieselsture	56,83	69,5
Thonerde	12,34	23,5
Eisenoxydul	8,03	
Kalk	8,42	2,7
Magnesia	3,96	—
Kali	2,39	2,5
Wasser	8,90	24,0
	100,87	99,2

Dana: Min. IV Ed. 320 — Delesse. Rev. scient. XXV, 107. — B. Sill
Dana Min. III Ed. 526. 617.

Harmotom (Barytharmotom).

Schmilzt v. d. L. ziemlich schwer und ruhig zu einem durchschein-
weissen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure
ständig zersetzt.

Westrumb und Heyer fanden in dem sogenannten Kreuzstein von
dreasberg zuerst den Gehalt an Baryt. Klaproth, Tassaert, We-
kink, Dumenil, Thomson, Connel, besonders aber Köhler anal-
ten ihn, und auch ich habe ihn untersucht.

1. Andreasberg am Harz. a) Klaproth. b) Kerl. c) Köhler. d) R.
melsberg.
2. Schiffenberg bei Giessen. Wernekink.
3. Oberstein. Köhler.
4. Strontian in Schottland. a) Thomson. b) Connel. c) Köhler. d)
mour.

	a.	b.	4.		d.	
			$\alpha.$	$\beta.$	$\alpha.$	$\beta.$
Kieselsäure	49	45,80	46,63	45,50	48,74	48,68
Thonerde	16	15,80	16,82	16,42	17,65	16,83
Baryt	18	17,50	20,32	20,09	19,22	20,08
Kalk	—	1,98	0,25	1,80	—	—
Kali	—	—	1,02	1,12	—	—
Wasser	15	16,66	15,03	15,00	14,66	14,68
	<u>98</u>	<u>97,74</u>	<u>100,07</u>	<u>99,93</u>	<u>100,27</u>	<u>100,27</u>

	2.	3.	a.	b.	4.	d.	
					c.	$\alpha.$	$\beta.^2)$
Kieselsäure	44,79	46,65	48,73	47,04	46,10	47,74	47,60
Thonerde	19,28	16,54	15,10	15,24	16,44	15,68	16,39
Baryt	17,59	19,12	14,27	20,85	20,84	21,06	20,86
Kalk	1,08	1,10	3,18	0,10	0,63	—	—
Kali	—	1,10	2,55	1,72 ¹⁾	0,90	1,58 ³⁾	1,55 ⁴⁾
Wasser	15,32	15,24	14,00	14,92	15,11	13,19	14,16
Wasserstoffoxyd	0,85	—	—	0,24	—	0,51	0,65
	<u>97,91</u>	<u>99,75</u>	<u>97,83</u>	<u>100,11</u>	<u>99,96</u>	<u>99,76</u>	<u>101,21</u>

Sauerstoffverhältniss.

	R	Äl	Si	H
1 b.	2,39	7,38	23,78	14,81 = 0,97 : 3 : 9,7 : 6,0
c. $\alpha.$	2,36	7,86	24,22	13,36 = 0,9 : 3 : 9,2 : 5,1
$\beta.$	2,80	7,48	23,64	13,33 = 1,1 : 3 : 9,5 : 5,3
d. $\alpha.$	2,04	8,24	25,32	13,06 = 0,7 : 3 : 9,2 : 4,8
$\beta.$	2,10	7,86	25,29	13,05 = 0,8 ⁵⁾ : 3 : 9,6 : 5,0
2.	2,14	9,00	23,27	13,62 = 0,7 : 3 : 7,7 : 4,5
3.	2,31	7,72	24,22	13,55 = 0,9 : 3 : 9,4 : 5,2
4 $\alpha.$	2,82	7,05	25,30	12,45 = 1,5 : 3 : 10,8 : 5,3
b.	2,57	7,12	24,44	13,26 = 1,0 : 3 : 10,3 : 5,6
c.	2,50	7,66	23,95	13,43 = 1,0 : 3 : 9,4 : 5,2
d. $\alpha.$	2,53	7,47	24,80	11,72 = 1,0 : 3 : 9,9 : 4,7
$\beta.$	2,51	7,84	24,73	12,59 = 0,9 : 3 : 9,4 : 4,8

Es folgt aus dieser Uebersicht zunächst, dass der Sauerstoff des Baryts (und kleinen Mengen Kalk und Kali) zu dem der Thonerde = 4 : 3 ist.

Abstrahirt man von den Analysen Wernekink's und Thomson's, so ist der Sauerstoff der Kieselsäure im Mittel = 9,5, wofür man mit Rücksicht auf die analytische Methode lieber 9 als 10 setzen wird. Der Sauerstoff des Baryts ist im Mittel = 5,17, also nahe = 5.

¹⁾ Worin 0,84 Natron.

²⁾ α hat ein sp. G. = 2,447, β sind die begleitenden wasserhellen Krystalle (Morvenit), deren sp. G. = 2,498 ist.

³⁾ Wobei 0,80 Natron.

⁴⁾ Desgl. 0,74 Natron.

⁵⁾ Fehlt die Alkalibestimmung.

Wir nehmen daher als das Resultat der vorhandenen Analysen α H. der Sauerstoff = 4 : 3 : 9 : 5 sei. Demnach enthält er 2 At. B Thonerde, 9 At. Säure und 10 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. Baryt-Trisilikat, 2 At. Thonerde-Bisilikat und 10 At. Wasser betrachten,

$$(\text{Ba}^2 \text{Si}^3 + 2 \text{AlSi}^3) + 10 \text{aq.}$$

9 At. Kieselsäure	= 3465 = 44,54
2 - Thonerde	= 1284 = 16,48
2 - Baryt	= 1914 = 24,57
10 - Wasser	= 1125 = 14,44
	<hr/>
	7768 100.

Zieht man die sorgfältigen Analysen Köhler's in Betracht, so stehen gen von Kali, Kalk und Baryt in dem Verhältniss von

$$0,17 : 0,07 : 2,12 \text{ in } \alpha.$$

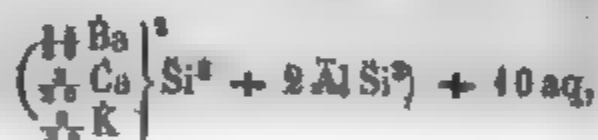
$$0,19 : 0,51 : 2,10 \text{ „ } \beta.$$

$$0,15 : 0,18 : 2,17 \text{ „ } \gamma.$$

$$\text{im Mittel} = 0,17 : 0,25 : 2,13$$

$$\text{oder etwa } 2 : 3 : 25$$

Berechnet man die Formel hiernach, oder entsprechend dem speciell druck



so erhält man:

9 At. Kieselsäure	= 3465 = 45,50
2 - Thonerde	= 1284 = 16,85
$\frac{1}{2}$ - Baryt	= 1593 = 20,93
$\frac{1}{2}$ - Kalk	= 70 = 0,92
$\frac{1}{2}$ - Kali	= 78 = 1,03
10 - Wasser	= 1125 = 14,77
	<hr/>
	7617 100.

Wird dagegen das Sauerstoffverhältniss von 4 : 3 : 10 : 5 angenommen vereinfacht sich die Formel zu

$$(\text{BaSi}^2 + \text{AlSi}^2) + 5 \text{aq.}$$

5 At. Kieselsäure	= 1925,0 = 47,12
4 - Thonerde	= 642,0 = 15,70
4 - Baryt	= 957,0 = 23,44
5 - Wasser	= 562,5 = 13,77
	<hr/>
	4086,5 100.

Es ist schwer zu sagen, welcher Ausdruck der den Analysen entspricht sei.

Köhler hatte statt des Sauerstoffverhältnisses 4 : 3 : 9 : 5 das von 11 : 6, und v. Kobell das von 4 : 4 : 10 : 6 angenommen.

Connel: Edinb. N. phil. J 1839 Juli. 22. — Damour: Ann. Mines, I 339. — Du Menil: Chem. Forschungen. S. 380. — Karl: Berg-u. hüt.

No. 2. — Klaproth: Beitr. II, 80. — Köhler: Pogg. Ann. XXXVII, 364. — Tassaert: Haüy Min., v. Karsten u. Weiss. III, 234. — Thomson: Ann. of New-York. 1828. IX. — Wernerkink: Gilb. Ann. LXXVI, 474. 336.

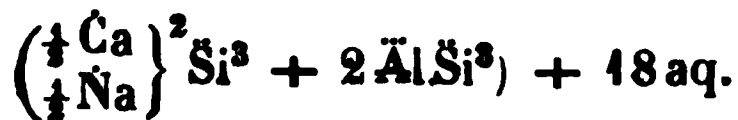
Faujasit.

Bleibt beim Erhitzen klar, bläht sich v. d. L. auf und schmilzt zu einem weissen Email.

Analysen D a m o u r's des F. vom Kaiserstuhl im Breisgau, *a* ältere, *b* neuere mit reinerem Material:

	a.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	49,36	46,42	23,96
Thonerde	46,77	46,84	7,85
Kalk	5,00	4,79	1,36
Natron	4,34	5,09	1,30
Wasser	22,49	27,02	24,02
	<u>97,96</u>	<u>99,83</u>	

In der Analyse *b* verhält sich der Sauerstoff von Ca und Na : Al : Si : H = 4 : 3 : 9 : 9, so dass der F. 2 At. Kalk und Natron, 2 At. Thonerde, 9 At. Säure und 18 At. Wasser enthält, und als eine isomorphe Mischung der Verbindungen von 4 At. Trisilikat von Kalk und Natron, 2 At. Bisilikat von Thonerde und 18 At. Wasser anzusehen ist,



9 At. Kieselsäure	=	3465,0	=	46,42
2 - Thonerde	=	1284,0	=	47,08
4 - Kalk	=	350,0	=	4,68
4 - Natron	=	387,5	=	5,18
18 - Wasser	=	2025,0	=	26,94
		<u>7511,5</u>		<u>100.</u>

■ nach unterscheidet sich der F., dessen Formen nach Blum und Knop dem regulären System angehören, von den Chabasiten mit höherem Säuregehalt ■ durch die anderthalbfache Menge Wasser.

D a m o u r: Ann. Mines, IV. Sér. I. XIV, 67. J. f. pr. Ch. XXVIII, 233. Pogg. Ann. LVIII, 663.

Parastilbit.

So nannte Sartorius v. Waltershausen einen Zeolith von Thyrill am Valfjodr auf Island, und fand darin:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	64,87	32,44
Thonerde	17,83	8,92
Kalk	7,32	2,09
Natron	2,00	0,51
Kali	4,78	0,30
Wasser	<u>9,20</u>	<u>8,18</u>

Der Sauerstoff R : Al : Si : H ist = 4 : 2,9 : 11,1 : 2,8. Die Proportionen 12 : 9 giebt eine Verbindung



oder



oder



Pogg. Ann. XCIX, 170. Koenigst Debers. 1856—57. S. 89.

Epistilbit.

Verhält sich v. d. L. wie Stilbit.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure fest ausscheidet. Nach vorgängigem Glühen wird er von der Säure nicht griffen.

Der E. vom Berufjord auf Island ist von G. Rose entdeckt und untersucht worden.

1. Berufjord, Island. a) und b) G. Rose. c) Bläuliche Varietät; sp. 2,363. Limpricht. d) S. v. Waltershausen. e) Gelblichweisse grossen Krystallen. Derselbe. f) An. v. Kurlbaum.

2. Neu-Schottland. How.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Kieselsäure	58,59	60,28	58,99	60,08	59,22	58,74	58,57
Thonerde	17,52	17,36	18,21	16,74	17,23	17,10	15,31
Kalk	7,56	8,32	6,92	8,14	8,20	7,84	7,00
Natron	1,78	1,52	2,35	—	Spür	2,05	0,99
Kali	—	—	—	2,35	2,16	0,19	0,99
Wasser	14,48	(12,52)	14,98	14,31	13,90	14,21	15,12
	99,93	100.	101,44	101,62	101,04	Fe 0,12	1,58
						100,22	99,89

Der Sauerstoff von Kalk (Natron), von Thonerde, Kieselsäure und Wasser ist 4 : 3 : 12 : 5, so dass der E. eine Verbindung



oder



oder



darstellt.

Gleichzeitig ist immer eine gewisse Menge der entsprechenden Natronbindung in isomorpher Mischung mit dem Kalkdoppelsalz vorhanden, und es ist das Atomverhältniss beider

$$\begin{aligned} \text{nach 1 a.} &= 1 : 4,8 \\ b. &= 1 : 6,0 \\ c. &= 1 : 3,3 \\ f. &= 1 : 4,0 \\ 2 b. &= 1 : 4,2 \end{aligned}$$

nehmen wir das Verhältniss = 4 : 4, so giebt die Rechnung:

6 At. Kieselsäure	=	2340,0	=	59,66
4 - Thonerde	=	642,0	=	16,57
$\frac{1}{2}$ - Kalkerde	=	280,0	=	7,23
$\frac{1}{2}$ - Natron	=	77,5	=	2,01
5 - Wasser	=	562,5	=	14,53
		3872,0		100.

Der angebliche Kaligehalt in den Analysen von S. v. Waltershausen dürfte auf einem Irrthum beruhen. ¹⁾

Die Zusammensetzung des E. ist mithin der des Brewsterits analog und der des Stilbits vielleicht gleich.

How: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 30. J. f. pr. Chem. LXXV, 460. — Kurlbaum: Am. J. Sc. II Ser. XXIII, 424. — Limpricht (S. v. W.): Vulk. Gest. 247. — G. Rose: Pogg. Ann. VI, 483. Min. syst. 105.

Brewsterit.

Verhält sich wie ein Zeolith.

Dieses durch Baryt- und Strontiangehalt ausgezeichnete Silikat von Strontian in Schottland ist von Connel und von Thomson untersucht worden.

	C.	Sauerstoff.	Th.	Sauerstoff.
Kieselsäure	53,67	27,88	53,04	27,56
Thonerde	17,49	8,17	16,54	7,72
Strontian	8,32	4,28	9,00	4,39
Baryt	6,75	0,70	6,05	0,63
Kalk	1,34	0,38	0,80	0,32
Wasser	12,58	11,18	14,73	13,09
Eisenoxyd	0,29			
	100,44		100,46	

Der Sauerstoff ist in

	R	: Äl	: Si	: H	
bei C.	=	1	: 3,46	: 11,8	: 4,7
„ Th.	=	1	: 3,44	: 12,3	: 5,8
Mittel	=	1	: 3,45	: 12,0	: 5,2

Das Verhältniss 1 : 3,5 für R : Äl, als das nächste, würde 6 At. der Monoxyde gegen 7 At. Thonerde bedingen, was nicht anzunehmen ist. Man muss deshalb eine Correktion der Analysen vornehmen.

Connel setzte den Sauerstoff = 1 : 4 : 15 : 6, und gab demgemäss eine applicirte Formel, welche offenbar den Analysen gar nicht entspricht.

Es ist daher das Verhältniss 1 : 3 : 12 : 5 das der Wahrheit am nächsten kommende, welches den Ausdruck



¹⁾ Da die Bestimmung des Kalis verunglückte, nahm S. v. W. dafür die Menge des Natriums aus Limpricht's Analyse. ! !

oder



oder



gibt, worin R nach Connel = Ca : 2Ba : 3Sr, nach Thomson = Ca : 6Sr ist.

Eine Wiederholung der Analysen ist wünschenswerth, da die Correc für die Thonerde nicht unwesentlich ist.

Ist die letzte Formel aber richtig, so hat der B. mit dem Epistilbit gleiche Zusammensetzung (R ist bei diesem = Ca und etwas Na), und da beide Mineralien nicht isomorph sind, würde eine Dimorphie ihrer Grundmischung vorhanden sein.

Connel: Edinb. N. phil. J. XIX, 35. Pogg. Ann. XXI, 606. — Thomson: C. 1, 348.

Stilbit (Heulandit).

Verhält sich wie die übrigen Zeolithe. Die Kieselsäure scheidet sich in schleimigen Zustande ab.

1. Analyse von Walmstedt.
2. Färber. Thomson.
3. Island. a) Rammelsberg. b) Damour.
4. Island, Berufjord. Krystallisirt, sp. G. = 2,475. Sartorius v. Waltershausen.
5. Nerbuddathol, Ostindien. Krystallisirt. Haughton.

	1.	2.	a.	b. ¹⁾	4.	5.
Kieselsäure	60,07	59,44	58,2	59,85	58,90	56,59
Thonerde	47,08	47,92	47,6	46,45	46,84	45,35
Kalk	7,43	7,65	7,2	7,55	7,38	5,88
Magnesia	—	—	—	—	0,29	0,82
Natron	—	—	—	1,46	0,57	1,45
Kali	—	—	—	0,67	1,63	0,89
Wasser	45,40	45,40	46,0	44,33	44,32	47,10
Eisenoxyd	0,20	100,44	99,0	99,74	Fe 0,12	98,46
	99,58				100,02	

Sauerstoff.

	1.	2.	3 a.	3 b.	4.
Si	31,47	30,69	30,20	31,10	30,57
Al	7,97	8,37	8,21	7,54	7,85
Ca, Na, K	2,04	2,19	2,06	2,56	2,63
H	43,42	43,69	44,22	42,74	42,74

1) Mittel zweier Analysen.

Verhältniss

R : Äl : Ši : H

$$1. = 1 : 3,9 : 15,3 : 6,6 = 0,80 : 3 : 11,7 : 5,0$$

$$2. = 1 : 3,8 : 14,0 : 6,2 = 0,78 : 3 : 11,0 : 5,0$$

$$3a. = 1 : 4,0 : 14,7 : 7,0 = 0,75 : 3 : 11,0 : 5,2$$

$$b. = 1 : 2,95 : 12,1 : 5,0 = 1,0 : 3 : 12,4 : 5,1$$

$$4. = 1 : 3,0 : 14,6 : 4,9$$

älteren Analysen weichen hiernach von den beiden neueren wesentlich ab, während alle darin übereinstimmen, dass der Sauerstoff der Thonsäure = 1 : 4, der Thonerde und des Wassers = 3 : 5 ist; geben Äl = 1 : 4, diese = 1 : 3, und die dadurch entstehenden Zweifel über die Zusammensetzung des St. lassen sich nur durch neue Versuche beseitigen. Ist wahr, dass das Verhältniss 1 : 4 : 14 oder 15 : 6 keine annähernde Formel giebt, während 1 : 3 : 12 : 5 zu



$$6 \text{ At. Kieselsäure} = 2310,0 = 59,79$$

$$4 - \text{Thonerde} = 642,0 = 16,61$$

$$4 - \text{Kalk} = 360,0 = 9,06$$

$$5 - \text{Wasser} = 562,5 = 14,54$$

$$\underline{3864,5} \quad \underline{100.}$$

Die Zusammensetzung bringt den Stilbit in nahe Beziehung zum Brewsterit und Epistilbit, in denen allen dann dasselbe Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 12 : 5 sein würde, während

R = Ca mit sehr wenig Alkali im Stilbit,

= Ca mit mehr Natron im Epistilbit,

= Sr, Ba und wenig Kalk im Brewsterit

Der Epistilbit ist zweigliedrig, die beiden anderen sind zwei- und ein- gliedrig, und nach Levy wohl isomorph, was G. Rose indessen nicht für wahr- scheinlich hält.

Man sieht, dass Sicherheit in diesem Gebiet sehr ähnlicher Zeolithe nur durch neue Analysen von krystallographisch und physikalisch wohl bestimmtem Stilbit zu hoffen ist.

Damour: Ann. Mines IV Sér. X, 207. — Haughton: Lieb. Jahresb. 1857. 676. — v. Waltershausen: Vulk. Gest. 252. — Thomson: Outl. I, 347. — Limstedt: Edinb. phil. J. VII, 40.

Beaumontit. Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss und zerfällt. Zerfällt v. d. L. zu einer weissen Perle.

Als feine Pulver wird von Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzt (nach Erhitzen schwer), wobei sich die Kieselsäure körnig abscheidet.

Delesse fand in dem B. von Baltimore, dessen sp. G. = 2,24 ist:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	84,2	22,8
Thonerde	14,1	4,6
Eisenoxyd	1,3	0,4
Kalk	4,8	1,2
Magnesia	1,7	0,7
Natron	0,5 ¹⁾	0,1
Wasser	13,4	11,9
	100.	

Der Sauerstoff von R : Al : Si : H ist nahe = 4 : 3 : 46 : 6, wonach B. durch die Formel



bezeichnet würde, welche mehr Kieselsäure als die des Stilbits enthält.

Er ist hiernach der säurereichste Zeolith, in dessen Zusammensetzung die Magnesia auffällt.

Dana und Andere vereinigen ihn mit dem Stilbit (Heulandit), und Descloizeaux identificirt sie aus optischen Gründen, allein nach Levy und Rose ist die Krystallform beider wesentlich verschieden.

Delesse: Ann. Chim. Phys. III Ser. IX, 285. — Descloizeaux: Institut p. 1907. — G. Rose: Krystallochem. Mineralsystem, S. 407.

Desmin (Stilbit).

Verhält sich v. d. L. wie die übrigen Zeolithe.

Wird von Säuren vollkommen zersetzt, wobei sich die Kieselsäure schleimiges Pulver abscheidet.

Dieses bekannte Mineral ist seit den Zeiten von Vauquelin und L. vielfach untersucht worden.

1. Rödefjordshamm auf Island (Haüy's Stilbite dodecaedre lamelli) Hisinger.
2. Island. Derber Blätterzeolith. Fuchs u. Gehlen.
3. Berufjord auf Island. a) R. Weber. b) Sp. G. = 2,134. Sartor Waltershausen.
4. Naalsöe (Färöer). Retzius.
5. Vaagöe, Färöer. Strahlig. Du Menil.
6. Dalsmypen, Färöer. Derselbe.
7. Dalsmypen. Sog. prehnitartiger Stilbit. Retzius.
8. Färöer. Sog. Sphärostilbit. Mit Säuren gelatinirend. Boudant.
9. Färöer. Moss.
10. Färöer. Krystallisirt, sp. G. = 2,17. Delesse.
11. Gustafsberg in Jemtland. Sjögren.
12. Barbrogrube in Norwegen. Derselbe.

¹⁾ Aus dem Verlust bestimmt.

1. Christiania. Hellgelb, strahlig, sp. G. = 2,203. Münster.
 2. Ilmengebirge bei Miask. Den Phenakit begleitend, sp. G. = 2,19. Hermann.
 3. Andreasberg. Kerl.
 4. Seisser Alp, Tyrol. Bukeisen.
 5. Rienthal an der St. Gotthardtstrasse, Kanton Uri. G. Leonhard.
 6. Niederkirchen in Rheinbaiern. Riegel.
 7. Pangelberg bei Nimptsch in Schlesien. Zellner.

	1.	2.	3. a.	b.	4.	5.
Kieselsäure	58,0	55,07	58,02	57,40	56,08	56,50
Thonerde	16,1	16,58	14,94	16,22	17,22	16,50
Kalk	9,2	7,58	8,33	7,71	6,95	8,48
Natron	—	1,50	—	0,60	2,17	—
Kali	—		1,30	0,34	—	1,50
Wasser	16,4	19,30	17,71	16,68	18,35	18,50
	99,7	100,03	100,30	Mg 0,13	100,77	101,48
				99,08		

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	56,50	56,76	55,91	57,05	55,0	57,41
Thonerde	16,50	17,73	16,61	16,49	16,7	16,14
Kalk	8,23	4,50	9,03	7,64	6,5	8,75
Natron	—	2,53	0,68	1,32	3,0	—
Kali	1,58	—	—	0,26	—	—
Wasser	18,30	18,33	17,84	17,79	18,8	16,60
	101,11	99,85	100,07	100,55	100.	Fe 0,25
						99,15

	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
Kieselsäure	58,41	58,53	56,31	56,3	52,84	55,75	58,36	60,27
Thonerde	16,56	15,73	16,25	15,9	16,30	18,50	16,90	14,43
Kalk	7,89	7,02	7,66	7,4	11,79	8,04	6,98	6,40
Natron	0,54	3,07	1,03	—	—	—	1,62	—
Wasser			—	0,6	—	—	—	—
Wasser	16,53	17,05	17,75	17,6	17,16	17,00	14,50	18,50
Wasser	—	0,50	1,00	1,3	—	0,04	0,23	Mg 0,21
	99,93	101,90	100.	99,1	98,09	99,30	98,59	99,71

Sjögren hat bei seinen Analysen das Mineral zuvor bei 100° getrocknet. Im trocknen Zustande erhielt er 18,1—18,4 p. C. Wasser.

Ein an der heissen Quelle Cascade bei Olette in den Pyrenäen gefundener Sinter enthält nach Bouis: 57,6 Kieselsäure, 16,1 Thonerde, 8,6 Kalk, 7,6 Wasser, ist also wahrscheinlich Desmin.

Die grosse Mehrzahl der Analysen zeigt, dass der Sauerstoff des Kalks, der Thonerde, der Kieselsäure und des Wassers = 1 : 3 : 12 : 6 ist, dass der Des-

min mithin aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde, 6 At. Kieselsäure und 6 Wasser besteht. Seine chemische Constitution wird demnach durch



oder auch



oder durch



ausgedrückt.

Berechnet:

6 At. Kieselsäure	=	2340	=	58,09
1 - Thonerde	=	642	=	16,14
1 - Kalk	=	350	=	8,80
6 - Wasser	=	675	=	16,97
		<u>3977</u>		<u>100.</u>

Von abweichender Zusammensetzung sind:

1. Sogen. Hypostilbit von den Färöern, nach Boudant,
2. a) Weisser, b) rother Desmin von Dumbarton in Schottland, nach Son.

	1.	2.	b
Kieselsäure	52,43	54,80	52,50
Thonerde	18,32	18,20	17,32
Kalk	8,10	9,83	11,52
Natron	2,44	—	—
Wasser	18,70	19,00	18,45
	<u>99,96</u>	<u>101,83</u>	<u>99,79</u>

Die Selbstständigkeit dieser Substanzen ist vorläufig in Zweifel zu ziehen

Boudant: *Traité de Mineralogie*. — Bouls: *Comp t. rend.* XXXVII, Buktsen: *Wien. Akad. Ber.* XXIV, 286. — Delesse: *Thèse sur l'emploi* lyse. p. 44. — Du Menil: *Chem. Analyses*. Schmalkalden 1823. I, 63. — u. Gehlen: *Schwgg. J.* VIII, 353. — Hermann: *J. f. pr. Ch.* XLVI, 243. — ger: *Schwgg. J.* XXIII, 63. — Kerl: *Berg. u. hütt. Ztg.* 1853. No. 2. — G. hard: *Ueber einige pseudom. zeolith. Substanzen*, Stuttgart 1844. S. 45. — Pogg. *Ann.* LV, 444. — Münster: *Ebendas.* LXV, 297. — Retzius: *Berz. J.* IV, 453. V, 246. — Riegel: *J. f. pr. Ch.* XL, 307. — Sartorius v. Walters: *Vulkan. Gesteine*. S. 254. — Sjögren: *Pogg. Ann.* LXXVIII, 415. — T son: *Outl. of Min* I, 345. — R. Weber: *In meinem Laborat* — Zellae 1834. 367.

2. Gruppe des Pinits.

Wir stellen hier eine Anzahl von Mineralien zusammen, die, obwohl von gleicher chemischer Beschaffenheit, zum Theil offenbar, zum Theil b wahrscheinlich aus Cordierit durch Prozesse auf nassem Wege entsta sind. Manche von ihnen erscheinen als neue bestimmte Verbindungen. bei den übrigen ist vielleicht ein Rückhalt von noch unveränderter Corb masse der Grund, dass ihre Analysen einfachen Verhältnissen nicht ge sprechen.

Esmarkit (Praseolith).

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem grauen oder grünlichen Glase.

1. Bräkke bei Brevig, Norwegen. Esmarkit. Sp. G. = 2,709. A. Erdmann.

2. Ebendasselbst. Praseolith. Derselbe.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	45,97	23,87	40,94	21,27
Thonerde	32,08	14,98	28,79	13,74
Eisenoxyd	4,26	4,27	7,40	2,27
Manganoxydul	0,41	0,09	0,32	0,07
Magnesia	10,32	4,13	13,73	5,46
Wasser	5,49	4,88	7,38	6,56
Fremde Stoffe	0,45 ¹⁾		0,50 ¹⁾	
	<u>98,98</u>		<u>99,06</u>	

ber die Oxydationsstufen des Eisens in diesen Substanzen ist nichts bekannt.

Wird es in No. 1 als Oxydul angenommen, so ist der Sauerstoff von
: Äl : Si : H = 5,07 : 14,98 : 23,87 : 4,88 = 1 : 2,9 : 4,7 : 0,96, d. h. nahe
1 : 3 : 5 : 1, entsprechend der Formel



h. 1 At. Cordierit und 2 At. Wasser.

No. 2 (Praseolith) giebt dieselbe Mischung, wenn man das Eisen als beige-
ngtes Oxydhydrat, $\text{Fe}^2 \text{H}^3$, in Abzug bringt, mit Eisenoxydul aber die Pro-
rtion 1 : 2 : 3 : 1, mit Oxyd 1 : 3 : 4 : 1.

Von beiden Substanzen ist erwiesen, dass sie zersetzte Cordierite sind, oft
ch einen Kern desselben enthaltend.

Hierher gehört vielleicht auch der Raunit von Raumo in Finland, worin
nsdorff 43,0 Kieselsäure, 19,0 Thonerde, 19,2 Eisenoxyd, 12,55 Magnesia
d 6,0 Wasser fand. Die Sauerstoffproportion Mg : R : Si : H ist = 1 : 3 :
5 : 1,1.

Bonsdorff: Arppe Undersökningar p. 61. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl.
1840. Berz. Jahresb. XXI, 473.

Fahlunit (Bonsdorffit. Pyrargillit).

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem
ssen blasigen Glase und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens
der Kieselsäure.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Der Pyrargillit soll vollständig zersetzt
den.

Fahlunit von Fahlun. a) Hisinger. b) α . braungrüner, β . schwarzer,
 γ . krystallisirter von Lovisagrube. Trolle-Wachtmeister.

¹⁾ Titansäure, Kalk, Oxyde von Kupfer, Blei, Kobalt.

2. Peplolit von Ramberg, Schweden. Sp G. = 2,68—2,73. Carlsson.
 3. Bonsdorffit von Biskopsåker bei Åbo in Finland. v. Bonsdorff.
 4. Pyrargillit von Helsingfors. N. Nordenskiöld.

	1.				2.	3.
	a.	a.	b.	γ.		
Kieselsäure	46,79	43,54	44,60	44,95	45,95	45
Thonerde	26,73	23,81	30,40	30,70	30,51	30
Eisenoxydul	5,04	Fe 6,35	Fe 3,86	7,22	6,77	5
Manganoxyd	0,43	Mn 1,72	2,24	1,90	—	—
Magnesia	2,97	6,53	6,75	6,04	7,99	9
Kalk	—	—	1,35	0,95	0,50	—
Natron	—	4,45	—	—	—	—
Kali	—	0,94	4,98	1,38	—	—
Wasser	43,50	41,66	9,35	8,65	8,30	11
Fluor	—	0,16	—	—	—	—
	95,43	101,43	100,23	101,79	100,02	100.

Der F. ist ein Umwandlungsprodukt des Cordierits, dessen Form er und mit welchem (dem sogenannten harten Fahlunit) er verwachsen vorliegt. Der Prozess scheint in einer Entfernung von Magnesia und in einer Anwesenheit von Kalk, Kali und Wasser bestanden zu haben.

Sauerstoff von R : Al : Si : H

1 by. = 4,71 : 44,33 : 23,34 : 7,69

2. = 4,83 : 44,24 : 23,85 : 7,38

oder nahe = 1 : 3 : 5 : 1½, was zu dem Ausdruck des Chlorophyllits,



führt, welcher einen wasserhaltigen Cordierit darstellt.

Ganz dasselbe scheint der Bonsdorffit zu sein, dessen Analyse ihrem Urheber approximativ mitgeteilt wurde, da das Resultat bei der Feuertrocknung in Åbo verloren ging.

Auch der Pyrargillit, der dem Fahlunit überhaupt sehr ähnlich ist, wird nach G. Bischof ein zersetzter Cordierit sein. Nach der Analyse ist Sauerstoff von R : Al : Si : H = 0,66 : 3 : 5,4 : 3: er enthält danach ½ starken Basen des Cordierits.

Bischof: Lehrb. II, 375. — Carlsson: K. Vet. Acad. Förh. 1857. 264. — v. Bonsdorff. K. Vet. Ac. Handl. 1827. 456. Pogg. Ann. XVIII, 423. — Hisinger Ann. i. Physik IV, 210. — Nordenskiöld. Berz. Jahresb. XII, 474. Pogg. Ann. XXV, 1. Trolle-Wachtmeister: K. Vet. Ac. Handl. 1827. Berz. Jahresb. VIII, 212. Ann. XIII, 70.

Weissit.

Verhält sich wie Fahlunit.

1. Erik Matts Grube zu Fahlun. Trolle-Wachtmeister.
 2. Potton, Unter-Canada. Tennant.

	1.	2.
Kieselsäure	59,69	55,05
Thonerde	21,70	22,60
Eisenoxydul	1,43	12,60
Manganoxydul	0,63	—
Magnesia	8,99	5,70
Kalk	0,30 ¹⁾	1,40
Kali	4,40	—
Natron	0,68	—
Wasser	3,20	2,25
	<u>400,72</u>	<u>99,60</u>

nant: Rec. of gen. Sc. 1886. J. f. pr. Chem. XIV, 85. — Trolle-Wacht-
er: Vet. Ac. Handl. 1827. Pogg. Ann. XIII, 374. XIV, 490.

Chlorophyllit.

beim Erhitzen Wasser, und verhält sich übrigens wie Cordierit.

Mineral von Unity, New-Hampshire in den Vereinigten Staaten, ist
ney und von mir untersucht worden. Sp. G. = 2,782. Räm-
3.

wasserhaltigen Cordierit beschrieb v. Bonsdorff schon frü-
metamorphose dieses Minerals von Åbo in Finland, welche man Bons-
nenannt hat. (S. Fahlunit).

	W.	R.
Kieselsäure	45,20	46,31
Thonerde	27,60	25,17
Eisenoxydul	8,25	Fe. 10,99
Manganoxydul	4,10	Spur
Magnesia	9,60	10,91
Kalk	—	0,58
Wasser	3,60	6,70
	<u>98,35</u>	<u>100,66</u>

ste Analyse ist nach der Bemerkung Whitney's nicht ganz genau.

1. ist nach Dana, Haidinger und meinen eigenen Beobachtungen
arter Cordierit. Er hat bisweilen ganz das Ansehen des Giganto-
gleichfalls ein zersetzter C. ist. Wenn ein kleiner Theil des Eisens
in Rechnung gebracht wird, so stellt er sich als wasserhaltiger
t dar,



kyd.

Gefunden.		Berechnet.	
		Sauerstoff.	
Kieselsäure	46,34	26,65	5 At. = 4926 = 46,00
Thonerde	25,17	41,75	$\frac{1}{2}$ - = 4027 = 21,51
Eisenoxyd	9,50	2,95	$\frac{1}{2}$ - = 400 = 9,55
Eisenoxydul	1,35	0,30	
Magnesia	40,91	4,36	2 - = 500 = 11,93
Kalk	0,58	0,16	
Wasser	6,70	5,98	3 - = 337,5 = 8,01
	400,52		4490,5 100.

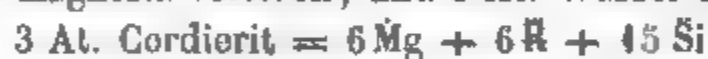
Whitney: Am. J. of Sc. XII. Vgl. Dana Min. IV. Edit. p. 245. Haidinger: Pogg. Ann. LXVII, 457.

Aspasiolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, verhält sich übrigens wie Cordierit.
A. v. Krageröe, Norwegen. Sp. G. = 2,764. Scheerer.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	50,40	26,48
Thonerde	32,38	45,42
Eisenoxyd	2,60	0,78
Magnesia	8,01	5,38
Wasser	6,73	5,98
	400,12	

Wird das Eisen als Oxyd genommen, so ist der Sauerstoff $R : Si = 1 : 1$ wie im Cordierit, allein der Sauerstoff der Magnesia beträgt bei weitem nicht ein Drittel von R , d. h. 5,3, sondern nur 3,2. Es scheint also, dass 3 At. Cordierit 4 At. Magnesia verloren, und 8 At. Wasser aufgenommen haben.



Will man solche Substanzen, in der Voraussetzung, dass der Zersetzungsprozess bis zur Neubildung einer Verbindung fortgeschritten sei, durch eine Formel ausdrücken, so wäre der Aspasiolith



obgleich die Vereinigung von einem Singulo- und Trisilikat unnatürlich erscheint.

Der A. wird von noch unverändertem Cordierit begleitet. Bischof, Blum, Haidinger und Naumann erklären ihn mit Recht für einen solchen in zersetztem Zustande.

Bischof: Geologie II, 253 279 - Blum: Pseudomorphosen. Nachtrag S. 11 -
Haidinger: Pogg. Ann. LXXI, 266 - Naumann: J. f. pr. Chem. XXII, 146
XL, 4. - Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 323.

Pinit.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem weissen (oder bei grösserem Eisengehalt, einem dunklen) blasigen Glase. Der von Penig reagirt nach C. Gmelin mit Flussspath und saurem schwefel-
saurem Kali auf Borsäure. Ich habe keine derartige Reaktion bemerken können.

Der Giesekit verhält sich nach Berzelius wie der Pinit. Der Gigan-
olith schmilzt nach Trolle-Wachtmeister v. d. L. leicht mit einigem
aufschwellen zu einer grünlichen Schlacke. Der Iberit schmilzt zu einer
dunklen Perle. Der Liebenerit ist v. d. L. nur an den Kanten schmelzbar.

Von Chlorwasserstoffsäure werden alle diese Substanzen schwer angegriffen.

A. Pinit.

1. Aue bei Schneeberg in Sachsen. Blaugraue Masse mit glimmerähnlichem
Ueberzuge bedeckt (der vor der Analyse möglichst entfernt wurde).
Rammelsberg.¹⁾
2. Penig in Sachsen. Aehnlich, der Ueberzug roth, reich an Eisenoxyd.
a) Scott. b) Rammelsberg.
3. Neustadt bei Stolpen in Sachsen. Sogenannter säulenförmiger Glimmer,
rothgefärbt. a) Massalin. b) Ficinus.
4. Sachsen. Sp. G. = 2,75. Marignac.
5. Auvergne. a) C. Gmelin. b) Gillet de Laumont. c) Rammels-
berg (von St. Pardoux). d) Sp. G. = 2,74. Marignac.
6. Mont Breven im Chamounythal. Sp. G. = 2,84. Marignac.
7. Diana, New-York. Grüne sechsseitige Prismen, sp. G. = 2,75. Durch
Säuren zersetzbar. Brush.

	1.	2.		3.		4.
		a.	b.	a.	b.	
Kieselsäure	46,83	48,00	47,00	45,0	54,6	46,10
Thonerde	27,65	28,00	28,36	30,0	23,6	32,46
Eisenoxyd	8,71	10,73	7,86	12,6	10,2 ²⁾	4,27
Magnesia	1,02	—	2,48	—	—	2,26
Kalk	0,49	0,75	0,79	—	0,8	—
Kali	6,52	11,35	10,74	12,4	11,2	9,00
Natron	0,40		1,07	—	—	0,46
Wasser	7,80	3,00	3,83	—	1,2	5,45
	99,42 ³⁾	101,83	102,13	100.	101,6	100.

¹⁾ Eine Analyse Klaproth's, die erste vom Pinit, ist offenbar unrichtig.

²⁾ Klaproth giebt 29,5 Kieselsäure, 68,75 Thonerde und 6,75 Eisenoxyd an.

³⁾ Einschliesslich 1,6 Manganoxyd.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Kieselsäure	55,96	49,08	48,92	47,50	44,70	45,55
Thonerde	25,48	33,92	32,29	34,80	34,64	31,62
Eisenoxyd	5,51	8,90	3,49	3,92	6,57	0,98
Magnesia	3,76	—	4,41 ¹⁾	—	2,86	3,38
Kalk	—	1,50	0,51	0,92	—	2,42
Kali	7,89	—	9,14	9,05	7,89	8,11
Natron	0,38	—	—	1,78	0,95	1,06
Wasser	1,44	5,50	4,27	5,03	5,39	7,32
	100,39	98,90	100,03	100.	100.	100,44

B. Gieseckit.

8. Kangerdluarsuk in Grönland. a) Pfaff. b) Stromeyer. c) v. Haut
(Mittel von zwei Analysen).

	a.	b.	c.
Kieselsäure	48,0	46,08	45,88
Thonerde	32,5	33,83	26,93
Eisenoxyd	4,0	3,73	7,00
Manganoxydul	—	1,15	—
Magnesia	1,5	1,20	7,87
Kali	6,5	6,20	4,84
Wasser	5,5	4,88	6,82
	98,0	97,07	99,34

C. Gigantolith.

9. Kirchspiel Tammela in Finland. a) Trolle-Wachtmeister. b) Järmonen. c) Sp. G. = 2,874. Marignac.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	46,27	45,5	42,59
Thonerde	25,10	26,7	26,62
Eisenoxyd	15,60	13,8	15,73
Manganoxydul	0,89	0,9	0,95
Magnesia	3,80	2,4	2,63
Kali	2,70	5,8	5,44
Natron	1,20	—	0,86
Wasser	6,00	6,2	5,89
	101,56	101,3	100,71

¹⁾ Einschliesslich 0,41 Manganoxydul

D. Iberit.

Montoval bei Toledo. Sp. G. = 2,89. Norlin.

Kieselsäure	40,90
Thonerde	30,74
Eisenoxyd	17,18
Manganoxydul	1,33
Magnesia	0,80
Kalk	0,40
Kali	4,57
Natron	0,04
Wasser	5,57
	<hr/> 404,53

E. Liebenerit.

Monte Viesena, Fleimserthal in Tyrol. Sp. G. = 2,814.

	a. Marignac.	b. Oellacher.
Kieselsäure	44,66	45,43
Thonerde	36,54	36,50
Eisenoxyd	1,94	2,63
Magnesia	1,40	u. Ca 4,56
Kali	9,90	8,07
Natron	0,92	0,42
Wasser ¹⁾	5,05	4,70
	<hr/> 100,38	<hr/> 99,04

F. Killinit.

Ein stängliges und körniges, graugrünes und bräunliches Mineral, prismatisch und basisch spaltbar, von Killiney bei Dublin. Wurde zuerst von Barker, jedoch unvollständig, dann von Lehunt (a), Blyth (b), Mallet (c) ²⁾ und Galbraith (d) untersucht. ³⁾

	a.	b.	c.	d.	
				a.	β.
Kieselsäure	49,08	47,92	52,89	50,45	50,44
Thonerde	30,60	31,04	33,24	30,13	29,37
Eisenoxydul	2,27	2,33	3,27	3,53	2,23
Manganoxydul	—	1,25	—	—	—
Magnesia	1,08	0,46	—	1,09	1,03
Kalk	0,68	0,72	1,45	—	0,34
Kali	6,72	6,06	4,94	4,81	6,71
Lithion	—	—	0,46	Na 0,95	0,60
Wasser	10,00	10,00	3,67	7,58	8,03
	<hr/> 100,43	<hr/> 99,78	<hr/> 99,92	<hr/> 98,54	<hr/> 98,42

Und etwas Kohlensäure.

Nach dessen Angabe schwärzt es sich beim Erhitzen, schwillt v. d. L. auf und schmilzt zu einem weissen blasigen Email. Von Schwefelsäure wird es zersetzt. Sp. G. = (2,688 Galbr.)

α Von Killiney, β von Dalkey.

Haidinger zeigte zuerst, dass der Pinit ein zersetzter Cordierit gleich dem Aspasiolith, Bonsdorffit, Chlorophyllit, Fahlunit, Esmarolith etc. Die chemische Prüfung erweist, dass die Pinitbildung wesentliche Aufnahme von Kali, Eisen und Wasser, und fast gänzlichem Verlust der Magnesia charakterisirt wird. Sie scheint in der Glimmerbildung in Lösung zu finden.

Wir haben das Eisen im Pinit stets als Oxyd angegeben, obwohl Theil als Oxydul vorhanden sein kann, worüber jedoch keine Versuche liegen. Wir werden daher bei der Berechnung hierauf Rücksicht nehmen.

Die Analysen 3b und 5a weichen durch höheren Säuregehalt von den übrigen merklich ab.

Sauerstoff.											
A.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.
Si	24,33	24,92	24,42	23,36	28,35	23,95	29,05	25,42	24,66	23,22	23,22
Al	12,91	13,07	13,24	14,01	11,02	15,16	11,90	15,08	14,85	14,77	14,77
Fe	2,61	3,22	2,36	3,78	3,06	1,28	1,65	1,04	1,17	1,97	1,97
Mg (Ca)	0,54	0,21	1,41	—	0,23	0,90	1,50	0,67	0,26	1,14	1,14
K (Na)	1,21	1,93	2,09	2,10	1,90	1,65	1,43	1,55	1,99	1,58	1,58
H	6,93	2,67	3,40	—	1,06	4,84	1,24	3,79	4,47	4,79	4,79

Verhältniss.											
Fe = Fe											
	R	Al	Si	H							
1.	1,75	15,52	24,33	6,93	=	0,33	3	4,7	1,3		
2a.	2,14	16,29	24,92	2,67	=	0,40	3	4,6	0,5		
b.	3,50	15,60	24,42	3,40	=	0,67	3	4,7	0,7		
3a.	2,10	17,79	23,36		=	0,33	3	4,0			
b.	2,13	14,08	28,35	1,06	=	0,47	3	6,0	0,2		
4.	2,55	16,44	23,95	4,84	=	0,47	3	4,4	0,9		
5a.	2,93	13,55	29,05	1,24	=	0,63	3	6,4	0,3		
c.	2,92	16,12	25,42	3,79	=	0,40	3	4,7	0,7		
d.	2,25	16,02	24,66	4,47	=	0,44	3	4,6	0,8		
6.	2,72	16,74	23,22	4,79	=	0,50	3	4,2	0,9		
7.	3,69	15,05	23,64	6,54	=	0,73	3	4,7	1,3		
Fe = Fe											
	R	Al	Si	H							
1.	3,49	12,91	24,33	6,93	=	0,84	3	5,7	1,6		
2a.	4,29	13,07	24,92	2,67	=	0,99	3	5,7	0,6		
b.	5,07	13,24	24,42	3,40	=	1,15	3	5,5	0,8		
3a.	4,62	14,01	23,36		=	0,99	3	5,0			
b.	4,17	11,02	28,35	1,06	=	1,13	3	7,7	0,3		
4.	3,40	15,16	23,95	4,84	=	0,67	3	4,8	1,0		
5a.	4,03	11,90	29,05	1,24	=	1,04	3	7,3	0,3		
c.	2,94	15,08	25,42	3,79	=	0,58	3	5,0	0,8		
d.	3,03	14,85	24,66	4,47	=	0,64	3	5,0	0,9		
6.	4,03	14,77	23,22	4,79	=	0,82	3	4,7	1,0		
7.	3,88	14,76	23,64	6,54	=	0,80	3	4,8	1,3		

Nimmt man also nur Eisenoxyd, oder nur Eisenoxydul an, so ist das Sauerstoffverhältniss von $\bar{R} : \bar{Si}$ entweder kleiner oder grösser als das von 3 : 5 im Cordierit. Es erscheint naturgemäss, anzunehmen, dass dieses Verhältniss durch die Veränderung des Minerals nicht gestört wurde, so dass mithin in den meisten Fällen beide Oxyde des Eisens gleichzeitig vorhanden sein werden. Unter dieser Voraussetzung erhält man folgende Sauerstoffproportionen:

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}	\bar{H}		
1.	=	2,36	: 14,60	: 24,33	: 6,93	= 0,49 : 3 : 5 : 1,4
2a.		3,03	: 14,95	: 24,92	: 2,67	0,64 0,5
b.		4,13	: 14,65	: 24,42	: 3,40	0,84 0,7
3a.		4,62	: 14,02	: 23,36 ¹⁾		0,99
b.		2,13	: 14,08	: 28,35	: 4,06 ²⁾	0,38 : 2,5 0,2
4.		3,40	: 15,16	: 23,95	: 4,84 ¹⁾	0,71 : 3,2 1,0
5a.		2,93	: 13,55	: 29,05	: 4,24 ²⁾	0,50 : 2,3 0,2
c.		2,80	: 15,25	: 25,42	: 3,79	0,55 : 3 0,7
d.		3,03	: 14,85	: 24,66	: 4,47 ¹⁾	0,64 0,9
6.		4,03	: 14,77	: 23,22	: 4,79 ¹⁾	0,87 : 3,2 1,0
7.		3,88	: 14,76	: 23,64	: 6,51 ¹⁾	0,82 : 3,1 1,4

Nur in einem Fall (3 a) ist der Sauerstoff von $\bar{R} = 1$. Hier wäre die Magnesia des Cordierits vollständig durch Kali und Eisenoxydul ersetzt. In allen anderen Fällen aber wäre kein volles Aeq. von Basen für die Magnesia eingetreten, sondern nur $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ u. s. w.

B.

	a.	b.	c.
\bar{Si}	24,92	23,92	23,82
\bar{Al}	15,18	15,80	12,37
\bar{Fe}	1,20	1,12	2,10
$\bar{Mg}(\bar{Mn})$	0,60	0,74	3,45
\bar{K}	1,10	1,05	0,82
\bar{H}	4,89	4,34	6,06

$$\bar{Fe} = \bar{Fe}$$

	\bar{R}	\bar{R}	\bar{Si}	\bar{H}		
a	=	1,70	: 16,38	: 24,92	: 4,89	= 0,34 : 3 : 4,6 : 0,9
b	=	1,79	: 16,92	: 23,92	: 4,34	= 0,32 : 3 : 4,4 : 0,8
c	=	3,97	: 14,67	: 23,82	: 6,06	= 0,81 : 3 : 4,9 : 1,2

$$\bar{Fe} = \bar{Fe}$$

a	=	2,50	: 15,18	: 24,92	: 4,89	= 0,50 : 3 : 4,9 : 0,9
b	=	2,54	: 15,80	: 23,92	: 4,34	= 0,48 : 3 : 4,6 : 0,9
c	=	5,37	: 12,57	: 23,82	: 6,06	= 1,28 : 3 : 5,7 : 1,5

Der Gieseckit wurde längst zum Pinit gestellt, obwohl Tamnau zu zeigen ~~reichte~~, dass er Nephelin sei, wogegen das chemische Verhalten streitet. Er ist

1) Kein \bar{Fe} .

2) Kein \bar{Fe} .

entweder, wie Blum annimmt, eine Pseudomorphose von Nephelin oder solche von Cordierit; seine äussern Eigenschaften entfernen jeden Gedanken an eine ursprüngliche Substanz.

Nimmt man in den Analysen wie beim Pinit den Sauerstoff von \bar{R} 3 : 5, so hat man:

$$\begin{array}{l} \bar{R} : \bar{R} : \text{Si} : \bar{H} \\ a. 2,50 : 15,18 : 24,92 : 4,89^1) = 0,50 : 3,04 : 5 : 1,0 \\ b. 2,54 : 15,80 : 23,92 : 4,34^1) = 0,53 : 3,3 : 5 : 0,9 \\ c. 5,62 : 14,29 : 23,82 : 6,06 = 1,18 : 3 : 5 : 1,3 \end{array}$$

Hiernach wäre die ursprüngliche Cordieritmischung in *a* und *b* so dert, dass die Basen \bar{R} unter Aufnahme von Kali nur zur Hälfte ersetzt wurden, während bei *c* die fortgenommene Magnesia durch ihr Aeq. Kali sich ersetzen liess; in allen Fällen aber die gleiche Menge Wasser aufgenommen wurde.

C.

	a.	b.	c.
Si	24,04	23,62	22,13
Al	11,72	12,47	12,43
Fe	4,68	4,14	4,72
Mn, Mg	1,72	1,16	1,24
K, Na	0,76	0,98	1,11
H	5,33	5,51	5,23

Der Gigantolith ist dem Pinit in jeder Hinsicht sehr ähnlich, und wurde auch von Haidinger für eine Pseudomorphose von Cordierit erklärt.

 $\bar{Fe} = \bar{Fe}$

$$\begin{array}{l} \bar{R} : \bar{R} : \text{Si} : \bar{H} \\ a = 2,48 : 16,40 : 24,04 : 5,33 = 0,45 : 3 : 4,4 : 1,0 \\ b = 2,14 : 16,61 : 23,62 : 5,51 = 0,39 : 3 : 4,3 : 1,0 \\ c = 2,38 : 17,15 : 22,13 : 5,23 = 0,42 : 3 : 3,9 : 0,9 \end{array}$$

 $\bar{Fe} = \bar{Fe}$

$$\begin{array}{l} a = 5,60 : 11,72 : 24,04 : 5,33 = 1,43 : 3 : 6,1 : 1,4 \\ b = 4,90 : 12,47 : 23,62 : 5,51 = 1,18 : 3 : 5,7 : 1,3 \\ c = 5,53 : 12,43 : 22,13 : 5,23 = 1,33 : 3 : 5,4 : 1,3 \end{array}$$

Setzt man den Sauerstoff von \bar{R} : Si = 3 : 5, so erhält man:

$$\begin{array}{l} a = 3,80 : 14,42 : 24,04 : 5,33 = 0,8 : 3 : 5 : 1,1 \\ b = 3,77 : 14,17 : 23,62 : 5,51 = 0,8 : 3 : 5 : 1,2 \\ c = 4,96 : 13,28 : 22,13 : 5,23 = 1,1 : 3 : 5 : 1,2 \end{array}$$

Danach enthält also der G. beide Oxyde des Eisens; die Monoxyde Cordierits sind fast ersetzt, und Wasser ist aufgenommen. Einzig und allein die Aufnahme von Kali unterscheidet ihn vom Esmarkit.

1) Kein Fe.

D.

	40.
Si	21,25
Al	14,36
Fe	5,15
Mg, Mn, Ca	0,73
K	0,78
H	4,94

$$\text{Fe} = \text{Fe}$$

$$\text{R} : \text{R} : \text{Si} : \text{H} \\ 1,51 : 19,51 : 21,25 : 4,94 = 0,23 : 3 : 3,3 : 0,8$$

$$\text{Fe} = \text{Fe}$$

$$4,94 : 14,36 : 21,25 : 4,94 = 1,03 : 3 : 4,5 : 1,0 \\ = 1,1 : 3,4 : 5 : 1,1$$

Iberit unterscheidet sich in nichts vom Gigantolith.

E.

	44a.
Si	23,20
Al	17,04
Fe	0,89
Mg	0,55
K, Na	1,91
H	4,49

$$\text{Fe} = \text{Fe}$$

$$\text{R} : \text{R} : \text{Si} : \text{H} \\ 2,46 : 17,43 : 23,20 : 4,49 = 0,42 : 3 : 4,0 : 0,8$$

$$\text{Fe} = \text{Fe}$$

$$2,72 : 17,04 : 23,20 : 4,49 = 0,48 : 3 : 4,1 : 0,8 \\ = 0,59 : 3,67 : 5 : 1,0$$

rignac betrachtet den Liebepetit als Pinit, Blum, Breithaupt und
ger, erklären ihn für eine Pseudomorphose von Nephelin. War er
ordierit, so ist bei der Umwandlung auch etwas Kieselsäure fortgeführt

F.

	a.	b.	42. c.	d.	
				a.	β.
Si	25,50	24,90	27,48	26,18	26,01
Al	14,29	14,49	15,52	14,07	13,71
Fe	0,50	0,51	0,72	0,78	0,49
Mg, Ca (Mn)	0,62	0,66	0,44	0,43	0,51
K (Na)	1,14	1,03	1,09	1,06	1,29
H	8,89	8,89	3,26	6,74	7,14

Fe = Fe				
R	R	Si	H	
a	= 1,76 : 15,04 : 25,50 : 8,89	= 0,33 : 3 : 5,4 : 4,8		
b	= 1,69 : 15,24 : 24,90 : 8,89	= 0,33 : 3 : 4,9 : 4,7		
c	= 1,50 : 16,60 : 27,48 : 3,26	= 0,28 : 3 : 5,0 : 0,6		
dα	= 1,49 : 15,24 : 26,48 : 6,74	= 0,30 : 3 : 5,4 : 4,3		
β	= 1,80 : 14,46 : 26,01 : 7,44	= 0,37 : 3 : 5,4 : 4,5		
Fe = Fe				
a	= 2,26 : 14,29	= 0,47 : 3 : 5,3 : 4,9		
b	= 2,20 : 14,49	= 0,46 : 3 : 5,1 : 4,9		
c	= 2,22 : 15,52	= 0,43 : 3 : 5,3 : 0,6		
dα	= 2,27 : 14,07	= 0,48 : 3 : 5,6 : 4,4		
β	= 2,29 : 13,74	= 0,50 : 3 : 5,7 : 4,6		

Alle diese Substanzen sind keine reine Verbindungen, sondern Zwischprodukte von einer ursprünglichen Substanz und Glimmer, der auch auf ihrer Masse anhängt und sie zum Theil durchdringt.

Als Oosit erwähnt Marx ein pinitähnliches Mineral aus dem Oolith in Baden.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI. J. f. pr. Chem. LXXV, 452. — Blyth: Dana Min. p. 305. — Ficus: Schrift. d. Dresdn. min. Ges. II, 198. Schwgg. J. 180. — Galbraith: J. Geol. Soc. Dubl. VI, 165. — Gillet de Laumont: Mineralogie. — C. Gmelin: Kastn. Archiv I, 336. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. anst. 1854. 67. — Komonen: A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland mineralier p. 454. — Mallet: Privatmitthlg. — Marignac: Bibl. univ. 1847 I (Gigant.) Arch. phys. nat. IV, 459. (Liebenerit) Ibid. VI, 293. — Marx: J. f. pr. III, 316. — Massalin: Trommsd. N. J. IV, 2: 324. — Norlin: Öfvers. K. V. Förh. 1844. 219. Berz. Jahresb. XXV, 380. — Oelacher: Ztschrft. d. Ferdinand 1844. S. 2. — Pfaff: Schwgg. J. XLV, 408. — Scott: In mein. Laborst. — Meyer: Gilb. Ann. XXXIII, 872. — Trolle-Wachtmeister: Pogg. Ann. XL

3. Anderweitige Hydrate.

Damourit.

Ein weisses schuppiges Mineral, in welchem der Cyanit von Pontivy kommt. Sp. G. = 2,792.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird undurchsichtig und schwillt. Schmilzt v. d. L. schwierig zu einem weissen Email. — Wird nur von concentrirter Schwefelsäure, und nur im ungeglühten Zustande zersetzt.

Delesse fand als Mittel von zwei Analysen:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,22	28,49
Thonerde	37,85	47,68
Kali	11,20	4,90
Wasser	5,25	4,66
	99,52	

Die Sauerstoffmengen verhalten sich $= 12,3 : 9,3 : 1 : 2,4$. Nimmt man $= 12 : 9 : 1 : 2$, so erhält man



er, wenn man $11 : 9 : 1 : 2$ dafür wählt,



Er steht dem Margarit und manchem Glimmer nahe.

Delesse: Ann. Chim. Phys. XV, 248. Berz. Jahresb. XXVI, 330. J. f. pr. Chem. XXXVII, 61.

Margarit.

Schwillt v. d. L. an und schmilzt. Der Diphanit giebt beim Erhitzen brenz-
hes Wasser und färbt sich dunkel, v. d. L. wird er opak, schwillt an, blät-
rt sich auf, und schmilzt in der inneren Flamme zu einem blasenfreien Email.
ordenskiöld. Der Margarit (Emerylit, Corundellit und Clingmannit) verhält
ch ähnlich, schmilzt aber sehr schwer.

A. Perlglimmer von Sterzing in Tyrol. a) Du Menil. b) Autor unbe-
annt. c) Sp. G. $= 2,99$. Hermann. d) Smith und Brush. e) Aus dem
Itschthal. Faltin.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	37,00	33,50	32,46	28,55	29,57
Thonerde	40,50	58,00	49,18	50,24	52,63
Eisenoxyd	4,50	0,47	4,34	4,65	4,64
Kalk	8,96	7,50	7,42	11,88	10,79
Magnesia	—	0,08	3,21	0,69	0,64
Natron	1,24	—	4,74	4,87	0,74
Kali	—	—	0,05	—	0,44
Wasser	1,00	—	4,93	4,88	3,20
	<u>93,20</u>	<u>99,55</u>	<u>100,30</u>	<u>99,76</u>	<u>Fl 0,13</u>
					99,75

B. Diphanit aus den Smaragdgruben des Urals. Sp. G. $= 3,04 - 3,07$.
Wreinow.

Kieselsäure	34,02
Thonerde	43,33
Eisenoxydul	3,02
Manganoxydul	4,05
Kalk	13,44
Wasser	5,34
	<u>99,87</u>

C. Margarit.

- Aus den Smirgelgruben vom Gummuchdagh in Kleinasien. Smith.
- Von der griechischen Insel Nicaria. Derselbe.
- Von der Insel Naxos. Derselbe.
- Katharinenburg im Ural. Derselbe.

5. Village Green, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,995. Craw.

6. Buncombe Co., Nord-Caroline. B. Silliman.

7. Unionville, Pennsylvanien. Craw.

	1.)	2.)	3.)	4.	5.)	6.	7.
Kieselsture	30,83	30,04	29,68	28,50	31,20	29,17	29,
Thonerde	49,30	49,08	49,38	51,02	50,86	48,40	50,
Eisenoxyd	2,03	1,48	1,26	1,78	—	—	—
Kalk	10,83	11,20	11,18	12,05	10,25	9,87	11,
Magnesia	0,50	Spur	—	—	0,45	1,24	0,
Natron, Kali	4,90	2,58	1,25	?	2,29	6,15	2,
Wasser	3,88	4,72	5,05	5,04	4,83	3,99	5,
	99,27	99,10	97,86	98,39	99,88	Fl 2,00	100,
						100,82	

Sauerstoff.

	c.	A. d.	e.	■
Si	16,85	14,82	15,36	17,67
Al	22,97	23,46	24,60	20,23
Fe	0,40	0,42	0,48	1,00
Ca	2,12	3,37	3,07	3,73
Mg	1,98	0,27	0,25	Mn 0,23
Na, K	0,45	0,48	0,26	—
H	4,38	4,34	2,84	4,73

	4.	■	3.	C. 4.	5.	6.	7.
Si	16,04	15,60	15,44	14,79	16,20	15,14	15,57
Al	23,02	22,92	23,06	23,82	23,75	22,60	23,61
Fe	0,64	0,44	0,39	0,53	—	—	—
Ca	3,09	3,20	3,19	3,44	2,93	2,82	3,23
Mg	0,20	—	—	—	0,18	0,49	0,35
Na, K	0,48	0,66	0,32	—	0,59	1,57	0,63
H	3,45	4,19	4,49	4,48	4,29	3,55	4,57

Oder

	R	:	R	:	Si	:	H
A. c.	3,85	:	23,37	:	16,85	:	4,38
d.	4,12	:	23,95	:	14,82	:	4,34
e.	3,58	:	25,08	:	15,36	:	2,84
B.	3,96	:	24,23	:	17,67	:	4,73
C. 1.	3,77	:	23,63	:	16,04	:	3,45
2.	3,86	:	23,36	:	15,60	:	4,19
3.	3,51	:	23,45	:	15,44	:	4,49
4.	3,44	:	24,35	:	14,79	:	4,48
5.	3,70	:	23,75	:	16,20	:	4,29
6.	4,88	:	22,60	:	15,14	:	3,55
7.	4,11	:	23,61	:	15,57	:	4,57

Mittel = 3,89 : 23,49 : 15,77 : 4,12 = 1 : 6,0 : 4,0 : 1,0

d. h. nahe = 1 : 6 : 4 : 1.

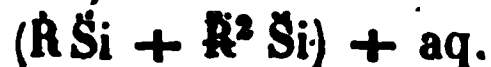
1) Mittel von drei Analysen.

2) Von drei Analysen.

3) Von zwei Analysen.

4) Von vier Analysen.

Der M. besteht folglich aus 1 At. Kalk (Mg, Na), 2 At. Thonerde (Fe), 2 At. Kieselsäure und 1 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. einfachkieselsaurem Kalk, 1 At. sechstekieselsaurer Thonerde und 1 At. Wasser betrachten,



Breithaupt machte zuerst auf die Identität des Diphanits von Nordenskiöld mit dem Perlglimmer aufmerksam.

Das den M. von Pfitsch begleitende dunkelgrüne, ihm sonst sehr ähnliche Mineral ist v. d. L. unschmelzbar, und besteht nach Hetzer aus 28,04 Kieselsäure, 23,49 Thonerde, 25,7 Eisenoxyd, 45,68 Magnesia, 4,43 Kalk, 2,30 Wasser, 0,98 Fluor.

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1848. Nr. 49. — Faltn: Ztschr. f. d. ges. Naturw. V, 304. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 46. — Hetzer: S. Faltn. — Jewreynow: Bull. de St. Petersb. V, 47. Pogg. Ann. LXX, 554. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II. Ser. VIII, 4. J. f. pr. Chem. II, 495. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 207. J. f. pr. Chem. LIX, 464. Dana Min. p. 300.

Euphyllit. Ein dem M. ähnliches Mineral, sp. G. = 2,963—3,008, welches mit Turmalin und Korund bei Unionville, Delaware Co., Pennsylvanien, vorkommt.

	Crooke.	Sauerstoff.	Smith u. Brush. ¹⁾	Sauerstoff.
Kieselsäure	39,04	20,27	40,28	20,94
Thonerde	54,38	23,99	42,08	49,65
Eisenoxyd	—	—	4,42	0,42
Kalk	3,49	0,94	4,25	0,36
Magnesia	4,09	0,42	0,70	0,28
Natron	0,87	0,22	4,74	4,20
Kali	—	—	3,60	0,64
Wasser	4,59	4,08	5,55	4,93
	<u>100,46</u>		<u>99,59</u>	

Die Angaben der beiden Analytiker weichen in Betreff der Thonerde und Alkalien so sehr ab, dass die Zusammensetzung zweifelhaft bleibt.

Nach Crooke wäre der Sauerstoff von R : Al : Si : H = 1 : 15 : 13 : 2,6. Nach Smith und Brush hingegen ist er = 1 : 8,2 : 8,6 : 2, d. h. fast = 1 : 9 : 2, der Formel



entsprechend.

Crooke: Am. J. of Sc. II. Ser. VIII, 4. — Smith und Brush: Ibid. XI, 209. Dana Min. p. 294.

¹⁾ Mittel von vier Analysen.

Chloritoid (Chloritopath).

Giebt im Kolben etwas alkalisch reagirendes Wasser (wahrscheinlich von anhängendem Brauneisenstein herrührend). Ist v. d. L. unschmelzbar, färbt sich aber bräunlich (auch das graugrüne Pulver wird beim Glühen an der Lu rothbraun). Mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und Spuren von Mangan.

Säuren ziehen Eisenoxyd und etwas Thonerde aus, greifen aber das reine Mineral nicht an. Erdmann. Es wird von Schwefelsäure vollkommen zersetzt. v. Kobell.

Dieses von Fiedler bei Kosoibrod am Ural als Begleiter des Diaspors aufgefunden Mineral ist zuerst von O. Erdmann, später nochmals unter seiner Leitung von Gerathewohl untersucht worden. Eine Analyse v. Bonsdorff's gab einen bedeutenden Wassergehalt zu erkennen, den auch andere Untersucher bestätigt haben.

1. Kosoibrod. a) O. Erdmann. b) Gerathewohl. c) v. Bonsdorff. d) Hermann. e) v. Kobell.

2. Gummuchdagh in Kleinasien. Schwarz, mit dunkelgrüner Farbe durchscheinend, sp. G. = 3,52. Smith.

3. Pregratten in Tyrol. v. Kobell.

	1.		2.		3.		4.	
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
Kieselsäure	24,90	24,96	24,40	27,48	24,54	23,04	23,75	26,19
Thonerde	46,20	43,83	45,47	35,57	30,72	40,26	39,84	38,30
Eisenoxyd	—	—	—	—	17,28	—	—	6,00
Eisenoxydul	28,89	31,24	30,29	27,05	17,30	27,40	27,62	21,11
Manganoxydul	—	—	—	0,30	—	—	0,52	—
Magnesia	—	—	—	4,29	3,75	3,97	0,58	1,30
Kalk	—	—	—	—	—	—	0,64	—
Alkali	—	—	—	—	—	—	0,30	—
Wasser	—	—	—	6,95	6,38	6,34	6,85	5,50
	99,99	100.	99,86	101,64	99,97	100,98	100,10	100 1/2

Nach v. Kobell verliert der Ch. das Wasser sehr langsam und erst in sehr starker Hitze vollständig. Dennoch ist nicht vorzusetzen, dass Erdmann einen Wassergehalt übersehen habe, indem er das Mineral in einer Glasretorte glühte und dabei nur 0,42 p. C. Verlust erhielt, da die Analysen keinen grösseren ergaben. Man muss daher der Ansicht Hermann's beipflichten, dass die von Erdmann untersuchten Exemplare durch das Brennen des Gesteins für die Smirgelgewinnung entwässert waren, wiewohl die Farbe des Minerals und das von Erdmann angegebene Verhalten des Pulvers beim Glühen im Widerspruch damit stehen. Allein Erdmann's Analysen (auch 1b und 2) fehlt auch die Magnesia, in Betreff deren es wohl erlaubt sein dürfte, anzunehmen, dass sie bei dem Gange der Analyse übersehen und in der Thonerde enthalten sei, eine Vermuthung, die um so gegründeter ist, als eigene Erfahrung oft gezeigt hat, dass weit mehr als 3 bis 4 p. C. Magnesia mit der Thonerde gefällt werden können.

Da die Oxydationsstufen des Eisens nur von Hermann und v. Kobell stimmt worden sind, so können nur 1d und 3 hier discutirt werden

Es ist der Sauerstoff

$$\begin{array}{l} \text{n} \quad \text{R} : \text{R} : \text{Si} : \text{H} \\ \text{in 1d} = 5,34 : 49,51 : 12,71 : 5,60 = 0,8 : 3 : 4,9 : 0,9 \\ \quad \quad 3 = 6,00 : 49,69 : 13,59 : 4,88 = 0,9 : 3 : 2,1 : 0,7 \end{array}$$

Nimmt man die Proportion 4 : 3 : 2 : 4 an, so enthält der Chloritoid gleiche Eisenoxydul (Magnesia), Thonerde (Eisenoxyd), Säure und Wasser, und



er durch



zeichnet werden, wo im letzten Fall beide Glieder gleiche Sättigungsstufen

v. Kobell hat die Constitution des Minerals etwas anders auszudrücken sucht, indem er darin ein Aluminat annimmt,



bei die Thonerde im ersten Gliede als Säure, im zweiten als Basis vorhanden wäre.

In dem uralischen Ch. kommt 4 At. Eisenoxyd auf 3 At. Thonerde, in dem tyroler dagegen ist dies Verhältniss = 1 : 10.

Sismondin. Dieses Mineral von St. Marcel stimmt im Aeusseren, im spec. Gew. und im chemischen Verhalten mit dem Ch. überein. Nur ist es nach Kobell v. d. L. sehr schwer schmelzbar zu einem schwärzlichen Glase.

	Delesse.	v. Kobell.
Kieselsäure	24,1	25,75
Thonerde	43,2	37,50
Eisenoxyd	?	?
Eisenoxydul	23,8	21,00
Magnesia	—	6,20
Wasser	7,6	7,80
	98,7	Unzers. 0,50
		98,75

Die Magnesia dürfte auch hier in der ersten Analyse übersehen sein. Die Zusammensetzung des Eisenoxys wird ohne Zweifel erkennen lassen, dass der S. ein anderes als Chloritoid ist.

v. Bonsdorff. G. Rose Reise nach d. Ural I, 252. Berz. Jahresb. XVIII, 233. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IX, 388. — O. Erdmann: J. f. pr. Chem. VI, 89. — Gerathewohl: Ebendas. XXXIV, 454. — Fiedler: Pogg. Ann. XXV, 327. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 48. — v. Kobell: (4e und 5) Ebendas. LVIII, 40. (8) Ann. Chem. u. Pharm. XC, 244. — Smith: Ann. Mines, IV. Sér. XVII, 200.

Masonit. Ein Mineral von Natic Village, Rhode-Island, dessen sp. G. =

	Jackson.	Whitney.	Hermann.
Kieselsture	83,26	28,27	32,68
Thonerde	29,00	32,46	26,38
Eisenoxydul	25,93	33,72	Fe 18,95
Manganoxydul	6,00	0,30	Fe 16,17
Magnesia	0,24	4,29	1,32
Wasser	5,60	5,00	4,50
	99,97	99,28	100.

Diese Angaben stimmen nicht überein, so dass es zweifelhaft bleibt, ob das Mineral zum Chloritoid gehört, wie Dana annimmt.

Hermann's Analyse berechtigt nicht dazu, da in ihr der Sauerstoff $H : R : Si : H = 4,08 : 17,95 : 16,96 : 4,00 = 1 : 4 : 4 : 1$ ist, woraus



oder wenn das Verhältniss $= 1 : 4\frac{1}{2} : 4 : 1$ ist,



folgt.

Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 44. — Jackson: Übers. of K. Vet. Ac. Rep. 1845. 476. — Whitney: Dana Min. p. 293.

Clintonit.

Der Clintonit (Seybertit) ist v. d. L. unschmelzbar, verliert seine braune Farbe, wird undurchsichtig, giebt im Kolben neutral reagirendes Wasser.

Wird von Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt. Brush.

Der Xanthophyllit giebt mit den Flüssen grünliche Gläser. Gegen Säuren verhält er sich wie Clintonit, doch erfolgt die Zersetzung viel schwieriger. G. Rose.

Der Disterrit (Brandisit) giebt beim Erhitzen Wasser, welches von kleinen Stücken neutral, von etwas verwitterten rothbraunen aber alkalisch reagirt. V. d. L. wird er trübe und graulichweiss, ist unschmelzbar, und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure.

Wird von Chlorwasserstoffsäure nicht merklich angegriffen, von Schwefelsäure aber bei anhaltendem Erhitzen zersetzt. v. Kobell.

Nordamerikanische Mineralogen nannten ein für Bronzit gehaltenes Mineral von Amity, New-York, Clintonit. Es ist dasselbe, welches Clemson als Seybertit analysirte, während es von Richardson als Holmesit bezeichnet wurde. Es ist neuerlich von Brush analysirt worden, der darin die von Letztgenanntem gefundene kleine Menge Zirkonsäure gleichfalls fand.

Xanthophyllit ist ein gelbes Mineral von glimmerähnlicher Struktur von Slatoust am Ural, welches G. Rose zuerst beschrieb.

Disterrit (Breithaupt) oder Brandisit (Haidinger) ist dunkelgrün von Glimmerstruktur, und von Monzoni im Fassathal bekannt.

1. Seybertit. Clemson.

2. Holmesit. Richardson.

3. Clintonit. Sp. G. $\approx 3,448$. Brush.

	4.	2.	3. ¹⁾	Sauerstoff.
Kieselsäure	17,0	19,35	20,48	10,71
Zirkonsäure	—	2,05	0,72	0,19
Thonerde	37,6	44,75	38,90	18,18
Eisenoxyd	5,5	4,80	3,37	1,01
Manganoxydul	—	1,35	—	—
Magnesia	24,3	9,05	21,25	8,50
Kalk	10,7	11,45	13,52	8,85
Natron	—	—	1,14	0,29
Kali	—	—	0,29	0,08
Wasser	3,6	4,55	1,04	0,92
Fluor	—	0,90	100,41	—
	98,7	98,25		

Xanthophyllit. Sp. G. = 3,044. (G. Rose.) Meitzendorff. (Mittel aus drei Analysen.)

Disterrit. Sp. G. = 3,042—3,051 (Brthpt.). v. Kobell.

	4.	Sauerstoff.	5.	Sauerstoff.
Kieselsäure	46,30	8,47	20,00	19,40
Thonerde	43,95	20,58	43,22	20,28
Eisenoxyd	2,81 ²⁾	0,84	3,60	1,08
Magnesia	19,31	7,72	25,04	10,00
Kalk	43,26	8,72	4,00	1,14
Natron	0,64	0,15	K 0,57	0,09
Wasser	4,33	8,84	3,60	8,19
	100,57		100.	

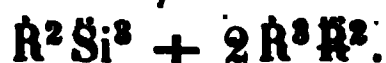
G. Rose hat zuerst auf die grosse Aehnlichkeit des Clintonits mit dem Xanthophyllit aufmerksam gemacht. Wir stellen hier mit Dana die genannten Mineralien unter dem Namen Clintonit als dem ältesten zusammen, da auch die Zusammensetzung für eine solche Vereinigung spricht.

Im Clintonit ist nach Brush nur Eisenoxyd enthalten, und man darf das auch wohl für den Xanthophyllit und Disterrit annehmen. Dann ist der Sauerstoff

$$\begin{aligned}
 &\text{von} \quad R : R : Si : H \\
 &\therefore \text{in 3} = 4 : 4,5 : 0,8 : 0,08 \\
 &\quad \quad 4 = 4 : 4,8 : 0,7 : 0,3 \\
 &\quad \quad 5 = 4 : 4,9 : 1 : 0,3
 \end{aligned}$$

Hiernach ist es nicht möglich, einen gemeinsamen Ausdruck für diese Analysen zu geben.

In der Analyse des Clintonits lässt sich das Sauerstoffverhältniss $4 : 4,5 : 1 = 4 : 6 : 3$ erkennen, wonach man ihn als eine Verbindung eines Trisili- und Bialuminats betrachten kann,



¹⁾ Mittel von zwei Analysen.

²⁾ Entsprechend 2,53 Oxydul der Analyse.

noch zweieinhalb. Mutter sand den Augit (Fassait) von Monzonit verwandelt, unstreitig dieselbe Pseudomorphose, welche Blum & als Glimmer nach Fassait beschrieb.

Dana macht die Bemerkung, dass im Clintonit und Disterrit die sämtlicher Basen dreimal so gross als der der Kieselsäure sei. Im Clintonit ist er, wie man sieht, viermal so gross.

Andererseits ist zu bemerken, dass in diesen Mineralien der Sau

	R : (Si, R)
im Clintonit	= 1 : 2,3
- Xanthophyllit	= 1 : 2,5
- Disterrit	= 1 : 2,9

ist.

Blum: Nachtr. z. d. Pseudom S 30. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser J. f. pr. Chem. LXIII, 469. — Clemson: Am. J. of Sc. XXIV, 474. — v. f. pr. Chem. XLI, 454. — Meissendorff: Pogg. Ann. LVIII, 465 — Mü d. nat. Ges. zu Basel 1857. — Richardson: Rec. gen. Sc. No. XVII. J. XIV, 38. — G Rose: Pogg. Ann. L, 454. Minysat. 44.

Cronstedtit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und Spuren von Fluor. Das schwarz färbt sich beim Glühen an der Luft bräunroth. V. d. L. bläht er auf und schmilzt langsam an den Kanten zu einem matten schwarz (einer grauen magnetischen Kugel. Kobell). Reagirt mit den Flüssen und Mangan.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Geht in Wasser über, wenn man es mit Wasser kocht.

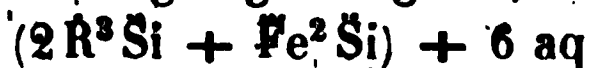
	a.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	22,83	44,85	22,45	44,66
Eisenoxyd	35,35	40,60	35,35	40,60
Eisenoxydul	25,94	5,76	27,48	6,03
Manganoxydul	3,82	0,87	2,88	0,65
Magnesia	3,25	4,80	5,08	2,05
Wasser	10,70	9,54	10,70	9,54
	104,89		103,64	

Sauerstoff R : Fe : Si : H

$$a = 2,25 : 3 : 3,85 : 2,7$$

$$b = 2,46 : 3 : 3,30 : 2,7$$

Die Analysen sind, schon wegen des bedeutenden Ueberschusses, nicht genug, um die Zusammensetzung des C. mit Sicherheit festzustellen. Wahrscheinlich sind die Sauerstoffmengen gleich gross, so dass man die Formel



haben kann, welche v. Kobell in



ändert hat, oder sie sind $= 3 : 3 : 4 : 3$, woraus man



t.

Eine wiederholte Untersuchung ist daher nothwendig.

v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 496. — Steinmann; Ebendas. XXXII, 69.

Anhang. Sideroschisolith von Conghonas de Campo in Brasilien
 Ählt sich ganz wie Cronstedtit. Die Analyse einer sehr kleinen Menge, ohne
 Rücksicht auf die Oxydationsstufen des Eisens, hatte Wernerkink 16,3 Kieselsäure,
 75,5 Eisenoxydoxydul, 4,4 Thonerde, 7,3 Wasser gegeben, also über
 2. Ueberschuss, so dass man für jetzt höchstens vermuthen kann, das Mineral
 sei Cronstedtit.

Pogg. Ann. I, 387.

Thuringit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung zersetzt.

Reichmannsdorf bei Saalfeld, Thüringen. a) Rammelsberg. b) Smith.

Schmiedeberg bei Saalfeld. Keyser.

Potomac-Fluss. (Owenit). a) Smith. b) Keyser.

	4.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	22,35	22,05	23,55	23,55	23,21
Thonerde	18,39	16,40	15,63	16,46	15,59
Eisenoxyd	14,86	17,66	13,79	14,33	13,89
Eisenoxydul	34,34	30,78	34,20	32,78	34,58
Magnesia	1,25	0,89	1,47	1,60	2,62 ¹⁾
Natron (K)	—	0,44	—	0,46	0,49
Wasser	9,81	11,44	10,57	10,48	10,59
	104,00	99,36	99,24	99,66	100,97

Einschliesslich 0,86 Kalk.

Sauerstoff.

	1.		2.		3.	
	a.	b.	a.	b.	a.	b.
Si	11,60	11,44	12,22	12,22	12,04	12,04
Al	8,59	7,66	7,30	7,68	7,28	7,28
Fe	4,46	5,20	4,44	4,90	4,47	4,47
Fe (Mg)	8,12	7,49	8,18	7,92	8,67	8,67
H	8,72	10,47	9,39	9,34	9,40	9,40

Oder

R : R : Si : H

$$1a = 1 : 1,6 : 1,4 : 1,0$$

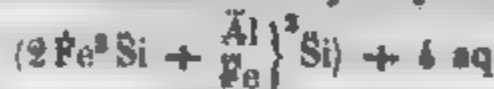
$$1b = 1 : 1,8 : 1,6 : 1,4$$

$$2 = 1 : 1,4 : 1,5 : 1,1$$

$$3a = 1 : 1,5 : 1,6 : 1,2$$

$$3b = 1 : 1,3 : 1,4 : 1,1$$

Das nächstliegende Verhältniss $1 : 1\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2} : 1$ lässt sich durch



ausdrücken.

Keyser (Goth) : Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 467. XVIII, 449. J. f. pr. Chem. 1876. LXIII, 487. — Smith : Am. J. of Sc. II. Ser. XVIII, 372 J. f. pr. Chem. LX

Hisingerit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. schwer zu einer schwarzen Perle oder einem schwarzen Glase, und reagirt mit den Flüssigkeiten Kieselsäure und Eisen. Der H. von der Gillinge-Grube schmilzt v. d. L. bedeckt sich mit Blasen, und wird im Oxydationsfeuer rothbraun. Rammelsberg.

Wird von Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

1. Riddarhyttan in Westmanland. a) Hisinger. b) Rammelsberg.
2. (Gillingit) Gillinge-Grube in Södermanland. a) Berzelius. b) Rammelsberg.
3. (Thraulit) Bodenmais in Baiern. a) Hisinger. b) v. Kobell.
4. Orijärfvi in Finland. Sp. G. = 2,794. Hermann.

	1.		2.		3.		
	a.	b.	a.	b.	a.	b.	
Kieselsäure	36,30	33,07	27,50	32,48	34,77	31,28	2
Eisenoxyd }	44,39	34,78	31,50	30,10	49,87	49,12	1
Eisenoxydul }		47,59		8,63			3
Kalk	—	2,56	—	5,50	—	—	
Magnesia	—	0,46	—	4,22	—	—	
Wasser	20,70	44,54	44,75	49,37	20,00	19,12	1
	101,39	100.	Al 5,50	100.	101,64	99,52	9
			Mn 0,77				
			97,02				

Der von mir untersuchte H. 1b war von vielem Schwefelkies durchsetzt, welcher nebst etwas Schwefelkupfer bei Berechnung der Analyse abgezogen ist.

Die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens sind nur von Hermann
d von mir bestimmt worden.

	Sauerstoff.			
	R	Fe	Si	H
1 b.	4,84	10,43	17,18	10,26 = 0,8 : 1,9 : 3 : 1,8
2 b.	5,13	9,03	10,72	17,22 = 0,9 : 1,7 : 3 : 3,1
4.	11,37	3,22	15,31	11,55 = 2,2 : 0,63 : 3 : 2,3

Hiernach ist in dem H. von Riddarhyttän das Sauerstoffverhältniss
hl = 1 : 2 : 3 : 2. Er enthält dann 6 At. Eisenoxydul (Kalk), 4 At. Eisen-
oxyd, 9 At. Säure und 12 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung



zeichnen.

Der berechneten Zusammensetzung stellen wir die Analyse nach Verwänd-
g der Erden in das Aeq. von Eisenoxydul gegenüber.

			Gefunden.
9 At. Kieselsäure	= 3465 = 30,10		32,71
4 - Eisenoxyd	= 4000 = 34,73		34,41
6 - Eisenoxydul	= 2700 = 23,45		21,46
12 - Wasser	= 1350 = 11,72		11,42
	<u>11515</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

In dem H. von der Gillinge-Grube ist jenes Verhältniss = 1 : 2 : 3 : 3;
ist also dem vorigen gleich, enthält aber die anderthalbfache Menge Wasser,

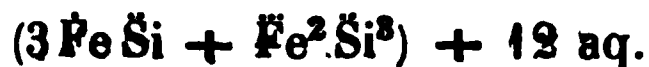


			Gefunden.
9 At. Kieselsäure	= 3465 = 28,44		30,68
4 - Eisenoxyd	= 4000 = 32,81		28,70
6 - Eisenoxydul	= 2700 = 22,14		22,15
18 - Wasser	= 2025 = 16,61		18,47
	<u>12190</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Ihm nahe steht der H. (Thraulit) von Bodenmais. v. Kobell erhielt
36 p. C. Eisenoxyd. Berechnet man daraus die Menge beider Oxyde unter
Voraussetzung, dass ihr Sauerstoff = 1 : 2 sei, so erhält man:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	31,28	16,24
Eisenoxyd	29,06	8,72
Eisenoxydul	19,64	4,86
Wasser	19,12	17,00
	<u>99,07</u>	

Doch folgt dann das Sauerstoffverhältniss von 1 : 2 : 4 : 4 oder die Formel



v. Kobell hat später in diesem Mineral nur 5,7 p. C. Eisenoxydul gefun-

Er glaubt, dass noch ein Theil desselben von beigemengtem Magnetkies
ähre, und der Thraulit eigentlich



Der H. von Orijarfvi ist viel reicher an Eisenoxydul. Nimmt Sauerstoff $\approx 2,25 : 0,75 \cdot 3 : 2,25 \approx 9 : 3 : 12 : 9$, so enthält er 9. dul, 4 At. Oxyd, 6 At. Säure und 9 At. Wasser,



		Gefunden.
6 At. Kieselsäure	$\approx 2310,0 \approx 27,58$	28,24
4 - Eisenoxyd	$\approx 1000,0 \approx 11,95$	10,28
9 - Eisenoxydul	$\approx 4050,0 \approx 48,39$	49,05
9 - Wasser	$\approx 4012,5 \approx 42,08$	42,43
	8372,5 100.	100.

Die Unsicherheit, welche aus den Differenzen der Analysen für die mensetzung dieser Verbindungen entspringt, liegt grossentheils in Beh gen, von denen keine Abänderung frei zu sein scheint.

Berzelius u. Hisinger: Pogg. Ann. XIII, 505. — Hermann: J. f. XLVI, 238. — v. Kobell Pogg Ann XIV, 467. Schwgg. J. LXII, 498. — He berg Pogg. Ann LXXV, 398

Anhang.

Unvollkommen bekannte Hydrosilikate.

Agalmatolith.

Mit diesem Namen sind verschiedenartige weiche Mineralien be worden, aus denen zum Theil Figuren geschnitzt werden (chinesischer Bän Ihre Sonderung hat Scheerer neuerlich versucht.

I. Kali-Thonerde-Silikate. (Eigentlicher Agalmatolith.)

1. China. a) Gelblich. Vauquelin. b) Grün. Klaproth.
2. Nagyag, Siebenbürgen. Klaproth.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	56	54,50	55,0
Thonerde	29	31,00	33,0
Eisenoxyd	1	0,75	0,5
Kali	7	6,25	7,0
Kalk	■	—	—
Wasser	5	4,00	3,0
	100	99,50	98,5

Der Sauerstoff von K . Al : Si . H ist annähernd $\approx 4 : 9 \quad 18 \quad 3$.

II. Kalk-Thonerde-Silikate, wie z. B.

1. ein von Thomson untersuchtes;
2. ein graugrünes, Diaspor führendes Mineral von Schemnitz, sp. G. ≈ 2 Karafiat.

	1.	2.
Kieselsäure	49,81	49,50
Thonerde	29,60	27,45
Eisenoxyd	1,50	1,14
Kalk	6,00	5,56
Magnesia	—	0,72
Kali	6,80	10,20
Wasser	5,50	5,10
	<hr/> 99,21	<hr/> 99,67

Hier ist der Sauerstoff von

$$\begin{array}{l} \text{R} : \text{R} : \text{Si} : \text{H} \\ \text{in 1} = 1 : 5 : 9 : 1,7 \\ \text{2} = 1 : 3,6 : 7,1 : 1,3 \end{array}$$

S. ferner Onkosin.

III. Thonerde-Silikate. Solche sind als Agalmatolith von Klaproth, Schnell und Walmstedt analysirt worden, und dürften zum Kaolin, Einmark, Cimolit etc., d. h. zu den Thonarten gehören. Vgl. Pyrophyllit.

IV. Magnesia-Silikate. Die Analysen von Holger, Scheerer, Schneider und Wackenroder beziehen sich auf Speckstein. S. diesen.

v. Holger: Baumgartn. Ztschr. V, 1. J. f. pr. Chem. X, 440. Berz. Jahresb. XVIII, 228. — Karafiat: Pogg. Ann. LXXVIII, 575. — Klaproth: Beitr. II, 184. V, 49. 24. — Lychnell: K. Vet. Acad. Handl. 1834. Berz. Jahresb. XV, 218. — Scheerer: Handwört. d. Chem. 2. Aufl. Art. Agalmatolith. — Schneider: S. Speckstein. — Thomson: Outl. I, 343. — Wackenroder: J. f. pr. Chem. XXII, 8.

Alvit.

Ein zirkonähnliches Mineral aus dem südlichen Norwegen, welches nach der vorläufigen Analyse 20,33 Kieselsäure, 22,01 Yttererde, 15,13 Thorle (?), 3,92 Zirkonsäure, 0,4 Kalk, 14,11 Thon- und Beryllerde, 0,27 Cer- d, 9,66 Eisenoxyd und 9,32 Wasser enthalten soll.

Forbes und Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 446.

Baltimorit.

Diesen Namen führt nach Thomson ein faseriger Serpentin (s. diesen) wohl, als auch zwei Substanzen, nämlich 1. ein blaues faseriges Mineral von Bare Hills bei Baltimore, dessen sp. G. = 2,59 ist, und 2. ein anderes von demselben Fundort.

Das erstere giebt v. d. L. Chromreaktion, und wird von Schwefelsäure vollständig zersetzt.

	4.		5.	
	Hermann.	Sauerstoff.	Hauer	Sauerstoff.
Kieselsäure	33,26	17,38	27,15	14,09
Thonerde	7,93	3,86	18,54	8,68
Chromoxyd	4,34	1,98	Kalk 13,08	4,29
Eisenoxydul	2,89	0,82	Spur	
Magnesia	38,56	15,22	26,00	10,40
Wasser	12,44	11,02	13,23	11,76
Kohlensäure	1,30	0,91	100.	
	100,02			

Diese beiden Substanzen sind mithin ganz verschieden.

Nimmt man in Hermann's B. eine Beimengung von Magnesit an, so ist Sauerstoff von R : R : Si : H = 45,47 : 4,64 : 17,23 : 11,02, oder R : R : Si : H = 3 : 4,2 : 2,1, mithin so nahe = 3 : 4 : 2, dass man die Substanz für Serpentin erklären muss, der reich an Thonerde und Chromoxyd ist.

v. Hauer: Kenngott Uebersicht 1858. S. 55. — Hermann: J. f. pr. C. LIII, 29.

Bergholz (Bergkork, Bergleder).

Giebt beim Erhitzen Wasser, und färbt sich mehr roth.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure ziemlich leicht zersetzt; die Kieselsäure behält die Form der Stücke, und besteht, unter dem Mikroskop betrachtet, aus parallelen Fasern, die aus einzelnen aneinandergereihten Kugeln gebildet sein scheinen. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung schwieriger.

1. Bergholz von Sterzing in Tyrol. a) Thaulow. b) Hauer (α , β , γ).
2. Bergkork von Stör-Rymmingen in Schweden. A. Erdmann.
3. Bergholz von Rothenzechau, Schlesien. Zwei Analysen von verschiedenen Stücken. In meinem Lab.

	4.		5.		6.	
	a.		b.		a.	b.
Kieselsäure	55,54	α . 44,31	β . 44,53	γ . 47,96	53,75	53,48
Thonerde	0,04	—	—	—	3,47	2,35
Eisenoxyd	19,50	17,74	18,03	16,05	12,94	1,96
Eisenoxydul	—	3,73	3,36	1,87	Mn 4,97	—
Magnesia	14,96	8,90	11,08	12,37	11,15	26,30
Kalk	0,11	2,27	—	—	—	0,88
Wasser	10,34	{ 9,20	7,90	8,13	14,59	14,36
		{ 12,37	14,11	13,51		
	100,46	98,52	100,01	99,89	100,84	99,33

Die Analysen thun dar, dass diese Substanzen eine wechselnde Zusammensetzung haben. Die beiden Wassermengen in α , β , γ bedeuten die erste bei 100°, die zweite das durch Glühen entweichende Wasser.

Nach Kenngott ist das Bergholz ursprünglich grün und wahrscheinlich aus der Umwandlung faserigen Serpentin (Chrysotil) hervorgegangen. spec. Gew. des grünlichen ist = 2,56, des braunen = 2,40—2,45.

Viel wahrscheinlicher ist indessen, dass die Substanz der Hornblende diese Produkte geliefert habe.

Vgl. Hornblende (Asbest).

A. Erdmann: Ann. Mines, IV Sér. III, 730. — Kenngott: Mineral. Notizen, 5te Folge. S. 42. — Thaulow: Pogg. Ann. XLI, 685.

Brägit.

Angeblich neues norwegisches Mineral.

Forbes u. Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 445.

Chalcodit.

Ein als strahliger Ueberzug auf Eisenglanz gefundenes Mineral von grünlicher oder gelber Farbe von Antwerp, Jefferson Co. (nach Shepard) oder von Sterling, New-York (nach Brush), dessen sp. G. = 2,76 ist.

Giebt im Kolben Wasser, wird gelbbraun, schmilzt v. d. L. leicht zu einem schwarzen Glase.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zerlegt.

Brush fand in der grünen Abänderung von Sterling:

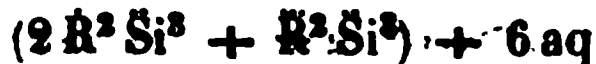
Kieselsäure	45,29		23,51
Thonerde	3,62	1,69	7,88
Eisenoxyd	20,47	8,44	
Eisenoxydul	16,47	8,65	5,55
Magnesia	4,56	1,82	
Kalk	0,28	0,08	
Wasser	9,22		8,48
	100,91		

Der Sauerstoff von R : R : Si : H ist = 1 : 1,4 : 4,2 : 1,5. Indem man 1,5 : 4 : 1,5 setzt, kann man die Formel



konstruieren.

Brush hat 1 : 1,5 : 4,5 : 1,5 angenommen, was zu dem Ausdruck



führt.

Brush macht darauf aufmerksam, dass der Stilpnomelan vielleicht dieselbe Zusammensetzung habe.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 498. J. f. pr. Ch. LXXIV, 455. — Shepard: Mineralogy. III. Edit. p. 453.

Chalilith.

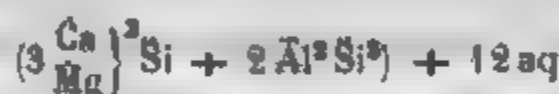
Ein Mineral von Sandy Brae, Grafschaft Antrim in Irland, welches nach Thomson v. d. L. weiss wird.

	a.		b.	
	Thomson.	Sauerstoff.	Hauer.	Sauerstoff
Kieselsäure	36,56	48,97	38,56	20,01
Thonerde	26,20	12,22	27,74	12,94
Eisenoxyd	9,28	2,78	—	—
Kalk	10,28	2,94	12,01	3,43
Magnesia	—	—	6,85	2,74
Natron	2,72	0,69	—	—
Wasser	16,66	11,88	14,32	12,72
	104,70		99,45	

Das Sauerstoffverhältniss ist:

$$\begin{aligned} \text{in a} &= 1 : 4,4 : 5,2 : 4,4 \quad \text{oder} \\ &1 : 2,4 : 3,7 : 2,9 \quad (\text{wenn Fe vorhanden ist}). \\ b &= 1 : 2,4 : 3,2 : 2,0. \end{aligned}$$

Wenn man in b die Proportionen 1 : 2 : 3 : 2 annimmt, so würde das Mineral als



zu bezeichnen sein und ein Hydrat von Epidot vorstellen.

Hauer: Kennigott min. Not. No. 3. S. 10. — Thomson: Outlines I, 224

Chamoisit.

Färbt sich beim Erhitzen roth. — Löst sich in Säuren (mit Brausen) Abscheidung gallertartiger Kieselsäure auf.

Dieses schwarze erdige Mineral von Chamoisin im Wallis enthält nach Thier (nach Abzug von 45 p. C. kohlensaurem Kalk): 44,3 Kieselsäure, Eisenoxydul, 7,8 Thonerde, 17,4 Wasser.

Ist auch Eisenoxyd vorhanden? Ist die Substanz eine feste Verbindung oder ein Gemenge?

Berthier: Ann. Mines V, 293. Schwgg. J. XXIII, 245

Chonikrit.

Giebt im Kolben Wasser, schmilzt v. d. L. unter Blasenwerfen zu einem grauen oder grauweissen Glase.

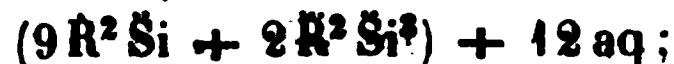
Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von pulveriger Kieselsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält dies von ihm zuerst unterschiedene Mineral Elba

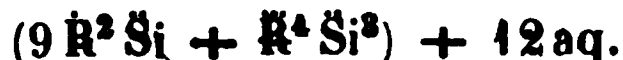
		Sauerstoff
Kieselsäure	35,69	48,54
Thonerde	17,12	7,99
Eisenoxydul	1,46	0,38
Magnesia	22,50	9,00
Kalk	12,60	3,60
Wasser	9,00	8,00
	98,37	

Der Sauerstoff von R : Al : Si : H ist $= 1,6 : 1 : 2,3 : 1 = 3,2 : 2 : 4,6 : 2$.
Nimmt man das Eisen als Oxyd, so erhält man $1,5 : 1 : 2,2 : 1 = 3,0 : 2 : 4,4 : 2$:

Dem Verhältniss $1,5 : 1 : 2,5 : 1 = 3 : 2 : 5 : 2$ entspricht die Formel



dem von $1,5 : 1 : 2 : 1 = 3 : 2 : 4 : 2$



Beide sind von v. Kobell in Vorschlag gebracht worden.

Dana vereinigt den Ch. mit dem Pyrosklerit, Kämmererit u. s. w., die wenig oder keinen Kalk enthalten.

v. Kobell: J. f. pr. Ch. II, 54.

Dysyntribit.

Ein grünes serpentinähnliches dichtes Gestein aus dem Staat New-York, von sehr wechselnder Mischung und mithin ein Gemenge.

Smith und Brush fanden in verschiedenen Proben:

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	44,80	44,74	44,94	46,70
Thonerde	34,90	20,98	25,05	34,04
Eisenoxydul	3,34 ¹⁾	4,27	3,33	3,69
Kalk	0,66	12,90	8,44	—
Magnesia	0,42	8,48	6,86	0,50
Kali	6,87	3,73	5,80	11,68
Natron	3,60	—	—	—
Wasser	5,38	4,86	6,11	5,30
	<u>99,94</u>	<u>99,96</u>	<u>100,53</u>	<u>98,88</u>

Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 50. S. ferner Thon.

Ehrenbergit.

Ein hellrothes erdiges Mineral aus den Klüften des Trachyts vom Sieben-Gebirge, frisch fast gallertartig, enthält nach

	G. Bischof.	Schnabel.
Kieselsäure	64,54	56,77
Thonerde	6,04	15,77
Eisenoxyd	4,56	1,65
Manganoxydul	4,64	0,86
Kalk	3,96	2,76
Magnesia	0,44	1,30
Kali, Natron	8,11	3,78
Wasser u. organ.		
Substanz	<u>7,77</u>	<u>17,11</u>
	100.	100.

31 Wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt von Feldspathsubstanz.

Verh. d. naturh. V. d. preuss. Rhetl. IX, 378.

1) Worin 0,8 Manganoxydul.

Ellagit.

Ein gelbes oder röthliches krystallinisches Mineral von Bergö J auf Åland (Finland).

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. zu einer emailweissen

Nach Igelström sind seine Bestandtheile:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	47,73	24,78	10,0
Thonerde	25,20	(1,77)	43,74
Eisenoxyd	6,57	(1,97)	
Kalk	8,72	3,49	4
Wasser	12,81	11,39	6,0
	101,03		

Hieraus ergibt sich keine einfache Formel.

Nimmt man Eisenoxydul an, wiewohl die Farbe auf Oxyd den ist der Sauerstoff von R : Al : Si : H = 1 : 3,1 : 6,5 : 3,0. Setzt man 6 : 3, so erhält man



gleichsam einen eisenhaltigen Skolecit.

Igelström: A. Nordenskiöld Beskrifning etc. p. 455. u. Privatmittheilg.

Ephesit.

So hat man ein weisses glimmerähnliches, den Korund von Ephe Kleinasien begleitendes Mineral genannt, dessen sp. G. = 3,2 ist. V. unschmelzbar.

Mittel zweier Analysen von Smith:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	30,79	15,98	
Thonerde	57,47	26,70	
Eisenoxydul	4,17	0,26	1,96
Kalk	2,00	0,57	
Natron	4,44	1,12	
Wasser	3,09	2,75	
	98,63		

Vom Margarit unterscheidet sich das Mineral durch seinen geringen Gehalt. Der Sauerstoff von R : Al : Si : H ist = 1 : 13,6 : 8,1 : 1,4.

Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 294.

Gilbertit.

Eine Substanz dieses Namens aus den Zinngruben von St. Austle in Cornwall enthält nach Le Hunt: 45,45 Kieselsäure, 40,41 Thonerde, 2,43 Eisenoxyd, 4,17 Kalk, 1,9 Magnesia, 4,25 Wasser.

Thomson Outlines I, 285

Gongylit.

Gelbe oder braune Körner in losen Talkschieferblöcken von Kuusamo in Finland, deren sp. G. = 2,7 ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem blasigen Masse. — Wird von Säuren kaum angegriffen.

Mittel aus vier Analysen von Thoreld:

		Sauerstoff.
Kieselssäure	55,22	28,67
Thonerde	21,80	10,48
Eisenoxyd	4,80	1,44
Manganoxydul	0,32	0,07
Magnesia	5,90	2,36
Kalk	0,77	0,22
Kali	4,46	0,76
Natron	0,45	0,44
Wasser	5,77	5,43
	<u>99,49</u>	

Sauerstoff von R : R : Si : H

= 1 : 3,3 : 8,4 : 1,5

er (Fe = Fe) = 1 : 2,3 : 6,4 : 1,1

Besteht jedenfalls aus Bisilikaten, und zwar, wenn man 1 : 3 : 8 : 1½ nimmt, aus



A. Nordenskiöld Beskrifn. af Finl. min. p. 446.

Huronit.

Ein v. d. L. unschmelzbares und durch Säuren unangreifbares Mineral im Huronsee, worin Thomson 45,8 Kieselssäure, 33,92 Thonerde, 4,32 Eisenoxyd, 8,04 Kalk, 1,72 Magnesia und 4,16 Wasser angiebt.

Ontl. I, 384.

Hydrosilic.

Weisse Masse aus dem Palagonittuff Siciliens, welche nach Sartorius v. Waltershausen enthält: 42,02 Kieselssäure, 4,94 Thonerde, 27,49 Kalk, 1 Magnesia, 2,51 Natron, 2,67 Kali, 15,06 Wasser und Kohlensäure, 2,19 lösliches.

Vulk. Gesteine S. 305.

Kerolith.

V. d. L. unschmelzbar: verhält sich im übrigen wie Speckstein.

1. Schlesien. Kühn.

2. Fundort unbekannt. Sp. G. = 2,335. Delesse.

3. Zöblitz, Sachsen. Melling.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	46,96	53,5	47,43
Thonerde	—	0,9	2,57
Magnesia	31,26	28,6	36,43
Eisenoxydul	—	—	2,92
Wasser	21,22	16,6	11,50
	99,44	99,4	100,25

In diesen ganz verschiedenen Substanzen ist der Sauerstoff-



1.	=	1	:	2,0	:	1,5
2.	=	1	:	2,4	:	1,27
3.	=	1	:	1,7	:	1,67

Die erste würde



sein, und dem Pikrophyll etc. nahe stehen.

Delesse. Thèse sur l'emploi de l'analyse. p. 29 — Kühn. Ann. Chem. Pl. LIX, 268. — Melling: in mein. Laborat.

S. ferner Seifenstein.

Kirwanit.

Ein Mineral von den Mourne-Bergen im nördlichen Irland, v. d. L. schwärzend und schwer schmelzbar; enthält nach Thomson:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,50	21,02
Thonerde	41,44	5,22
Eisenoxydul	23,94	5,00
Kalk	49,78	5,65
Wasser	4,35	2,87
	99,95	

Sauerstoff von K : Al : Si : H = 6,2 : 3 : 44,9 : 2,4. Nimmt man 6 : 3 : 42 : 2, so lässt es sich als



bezeichnen. Doch fehlt eine nähere Charakteristik, so wie der Beweis kein Eisenoxyd vorhanden ist.

Outl. I, 278.

Loganit.

Ein braunes Mineral aus dem Kalkstein von Calumet-Inland in Ca welches v. d. L. weiss wird, jedoch unschmelzbar ist, und von Säuren angegriffen wird. Es enthält nach dem Mittel zweier Analysen von Hunt

		Sauerstoff.
Kieselsäure	32,49	16,86
Thonerde	13,18	6,45
Eisenoxyd	2,44	0,64
Magnesia	35,77	14,81
Kalk	0,94	
Wasser u. Kohlensäure	16,92	
	<u>101,44</u>	

1 der Kalk als Carbonat abgezogen, so bleiben 16,24 Wasser = 14,44

f, und dann ist letzterer für Mg : R : Si : H = 6,3 : 3 : 7,5 : 6,4.

2a reiht das Mineral an den Pyrosklerit an.

Ant: Phil. Mag. IV. Ser. II, 65.

Neolith.

e sekundäre sehr neue Bildung in den Eisensteingruben von Arendal;

hellere, b) dunklere Varietät. Scheerer.

Efüllungsmasse der Blasenräume in verwitterndem Basalt der Stoffels-

pe bei Eisenach. Mittel zweier Versuche. Scheerer.

	1.	2.
	a.	b.
Kieselsäure	52,28	47,35
Thonerde	7,33	10,27
Magnesia	31,24	24,73
Kalk	0,28	—
Eisenoxydul	3,79	7,92
Manganoxydul	0,89	2,64
Wasser	4,04	6,28
	<u>99,85</u>	<u>99,49</u>
		<u>99,71</u>

Sauerstoffverhältniss ist:

R : Al : Si : H

1 a. 13,61 : 3,42 : 27,15 : 3,59

b. 12,24 : 4,80 : 24,58 : 5,58

2. 12,70 : 4,35 : 26,61 : 5,78

met man die Thonerde zur Kieselsäure, so giebt

1 a. 1 : 2,25 : 0,26

b. 1 : 2,40 : 0,45

2. 1 : 2,44 : 0,45

Verhältniss 1 : 2,4 : 0,4 = 5 : 12 : 2 würde die Formel



ne Verbindung, welche sich mit dem Hydrat von



pher Mischung befinden würde.

heerer: Pogg. Ann. LXXI, 285. LXXXIV, 374.

Neotokit.

Ein schwarzes oder braunschwarzes amorphes Mineral, welches böle, Kirchspiel Sjundeå in Finland, vorkommt, und ein Verwitterungsprodukt anderer Mineralien ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und ist v. d. L. unschmelzbar.

Enthält nach Igelström:

Kieselsäure	35,69
Eisenoxyd	25,08
Manganoxyd	24,42
Thonerde	0,40
Magnesia	2,90
Kalk	0,55
Wasser	10,37
	<hr/> 99,41

A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland funna mineralier. Helsing p. 154. und Privatmittheilung.

Onkosin.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. unter Aufbl. in einem farblosen blasigen Glase. Wird von Schwefelsäure vollständig gelöst.

In diesem derben meist grünen Mineral von Posseggen bei Tamn Lungau (Salzburger Alpen) fand v. Kobell:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	52,52	27,20
Thonerde	30,88	14,42
Eisenoxydul	0,80	0,18
Magnesia	3,82	4,53
Kali	6,38	4,08
Wasser	4,60	4,00
	<hr/> 99,00	

Sauerstoff von R : Al : Si : H = 4 : 5,2 : 9,8 : 4,5, woraus kein wahrscheinlicher Ausdruck sich ableiten lässt.

Scheerer hat darauf aufmerksam gemacht, dass ein Mineral vom Otkopf bei Schwarzenberg, welches gewöhnlich als Agalmatolith bezeichnet und worin John 55 Kieselsäure, 30 Thonerde, 1 Eisenoxyd, 4,75 Kalk Kali und 5,5 Wasser gefunden hat, zum Onkosin gehört.

John. Ann. of Phil IV, 214. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 295

Osmelith.

Ein von Breithaupt unterschiedener Zeolith von Niederkirchen. Analyse unsicher ist.

Riegel: Jahrb f. pr. Pharm XIII, 4

S. Pektolith.

Ottrelith (Phyllit):

Giebt beim Erhitzen Wasser: Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten zu einer schwarzen magnetischen Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Wird nur von Schwefelsäure in der Wärme angegriffen.

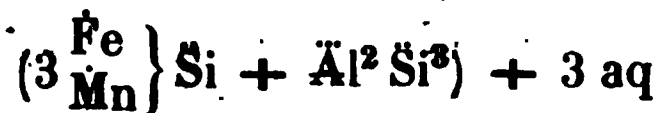
O. von Ottrez bei Stavelot, an der Grenze von Belgien und Luxemburg.

Damour. (Mittel zweier Analysen).

Ph. von Sterling, Massachusetts. Thomson.

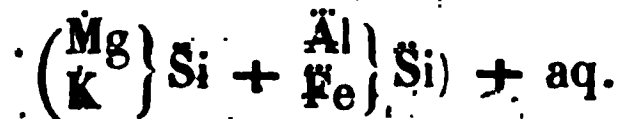
	1.	2.
Kieselsäure	43,43	38,40
Thonerde	24,26	23,68
Eisenoxydul	46,77	Fe 17,52
Manganoxydul	8,11	—
Magnesia	—	8,96
Kali	—	6,80
Wasser	5,65	4,80
	98,22	100,46

Enthält der O. kein Eisen- und Manganoxyd, so ist bei ihm der Sauerstoff von R : Al : Si : H = 1 : 2 : 4 : 1, so dass er durch



bezeichnet werden kann.

Im Phyllit ist der Sauerstoff von R : R : Si : H = 1 : 3,45 : 4,2 : 0,9. Setzt man 2,12 p. C. Eisenoxydul voraus, so ist jenes Verhältniss = 1 : 3 : 0,8, d. h. nahe = 1 : 3 : 4 : 1,



Dana vereinigt beide Mineralien, was sich nicht rechtfertigen lässt.

Damour: Ann. Mines II Sér. II, 357. — Thomson: Ann. of N. York IX. Leonhard's N. Jahrb. f. Min. 1833. 430.

Palagonit.

Ein amorphes Mineral von meist brauner Farbe, welches nach Bunsen Sartorius v. Waltershausen als wichtige Bildung in den vulkanischen Höhlen Islands und Siciliens erscheint.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Perle.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung leicht zersetzt.

Sicilien.

(Sartorius v. Waltershausen).

Palagonia (Val di Noto). a) Hellbraunroth; Zeolithsubstanz, Olivin, zersetzten Feldspath und schwarzen Augit enthaltend. b) Dunkelbraun, breccienartig in a eingeschlossen.

2. Lago naftia. Mehre Varietäten.

3. Militello. Schwarzer Palagonittuff.

4. Tonnara am Capo Passaro. Palagonitähnliche Substanz, braun, sp. G. = 2,713.

5. Aci Castello. Mehre Varietäten.

	4.		2.			
	a.	b.	a.	b.	a.	d.
Kieselsäure	36,13	36,22	35,52	35,75	39,07	33,58
Thonerde	12,71	7,55	7,97	9,24	9,63	5,78
Eisenoxyd	13,55	22,23	19,80	21,69	19,64	19,67
Kalk	7,82	4,91	4,30	4,81	4,26	5,83
Magnesia	5,72	4,25	6,87	5,95	3,44	10,57
Natron	4,00	0,93	3,32	2,12	3,81	0,88
Kali	1,26	0,47	1,64	0,70	1,05	0,90
Wasser	15,19	11,22	18,42 ¹⁾	14,91	15,02	12,75
Rückstand	6,50	10,99	2,46	5,03	3,87	4,04
	99,88	98,77	100.	100,20	99,49	100.

	b.	d.	a.	b.	c.
Kieselsäure	37,83	32,59	34,51	37,11	33,55
Thonerde	10,35	6,69	7,27	8,97	9,67
Eisenoxyd	14,21	13,27	19,62	15,69	16,72
Eisenoxydul	1,64	—	—	—	—
Kalk	9,71	0,66	4,96	6,35	8,46
Magnesia	6,53	1,18	4,51	6,56	8,46
Natron	0,92	1,08	6,75	6,19	1,98
Kali	1,00	0,88	0,88	0,92	2,65
Wasser	10,69	10,66	14,85	13,86	6,51
Rückstand	7,06	3,31	6,65	4,35	11,97
Kohlensäure	1,13	100,32	100.	100.	100.
	101,07				

Um die Analysen vergleichen zu können, muss der durch die Säure nicht zersetzte Rückstand, der ein Gemenge von mehreren Mineralien, insbesondere Augit und Feldspathsubstanz ist, in Abzug gebracht werden. Die Zahlen, auf 100 berechnet, sind alsdann:

	1.					
	a.	b.	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	38,69	41,26	36,41	37,56	40,86	31,99
Thonerde	13,61	8,60	8,47	9,71	10,07	6,02
Eisenoxyd	44,51	25,32	29,30	22,79	20,54	28,50
Kalk	8,38	5,59	4,42	5,06	4,46	6,08
Magnesia	6,13	4,84	7,04	6,25	3,28	11,02
Natron	1,07	1,06	3,40	2,23	3,99	0,92
Kali	1,35	0,54	1,68	0,74	1,10	0,93
Wasser	16,26	12,79	18,58 ²⁾	15,66	15,70	19,54

1) Und Kohlensäure.

2) Nach Abzug von Ca C.

	3.)	4.	a.	b.	c.
Kieselsäure	41,37	33,61	36,97	38,90	38,00
Thonerde	11,32	6,90	7,80	9,38	10,99
Eisenoxyd	15,54	14,57	21,01	16,40	19,00
Eisenoxydul	1,80	—	—	—	—
Kalk	9,03	0,69	5,34	6,64	9,61
Magnesia	7,14	1,22	4,83	6,85	9,61
Natron	1,01	1,11	7,23	6,47	2,25
Kali	1,10	0,91	0,94	0,96	3,01
Wasser	11,69	10,99	13,91	14,40	7,53

Island.
(Bunsen).

6. Seljadalr.
7. Trollkonugil am Hekla.
8. Reykjalidh. Palagonitsandstein.
9. Laugarvatnshellir.
10. Krisuvik.
11. Naefrholt am Hekla.
12. Fossvogr. Versteinerungsführender Tuff.
13. Laxa bei Uruni. Geröll.
14. Sudafell. Palagonittuff. a) Eigentlicher Palagonit. b) Sideromelan, ein obsidianähnlicher Gemengtheil, sp. G. = 2,531, wird von verdünnter Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt, und ist durch dieselbe von a getrennt worden. Sart. v. Waltershausen.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	37,42	39,98	35,09	40,38	37,95	32,86	28,53	37,11
Thonerde	11,17	8,26	10,60	10,79	13,61	7,31	9,29	9,78
Eisenoxyd	14,18	17,65	13,65	13,52	13,75	16,81	9,40	14,67
Kalk	8,76	8,48	4,83	8,56	6,48	6,13	6,02	4,99
Magnesia	6,04	4,45	7,07	6,35	7,13	6,80	5,60	5,61
Natron	0,65	0,61	0,50	0,61	1,72	1,98	0,84	—
Kali	0,69	0,43	0,25	0,64	0,42	0,79	0,96	1,57
Wasser	17,15	18,25	17,25	16,98	12,68	11,38	7,61	14,04
Rückstand	4,11	1,89	11,13	2,32	7,25	16,36	31,05	12,24
	100,17	100.	100,37	100,15	P 0,43	100,42	99,30	100,01
					101,42			

14.

	a.	b.
Kieselsäure	41,46	45,10
Thonerde	10,90	13,73
Eisenoxyd	18,12	18,52
Kalk	8,55	8,10
Magnesia	4,80	3,21
Natron	0,64	2,33
Kali	0,40	0,95
Wasser		0,35
Kohlensäure }	14,49	Rückst. 6,52
	99,36	98,81

*) Nach Abzug von Ca C.

Oder nach Abzug des Rückstandes

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	39,01	40,74	39,32	41,28	40,30	39,08	41,80	42,29
Thonerde	11,60	8,42	11,88	11,03	14,45	8,69	13,61	11,45
Eisenoxyd	14,79	18,00	15,29	13,82	14,60	20,00	13,78	16,72
Kalk	9,14	8,75	5,41	8,75	6,88	8,09	8,82	5,67
Magnesia	6,30	4,54	7,92	6,49	7,57	7,29	8,20	6,39
Natron	0,66	0,82	0,56	0,62	1,82	2,35	1,23	—
Kali	0,70	0,43	0,28	0,65	0,44	0,94	1,41	1,79
Wasser	17,80	18,50	19,34	17,36	13,50	13,56	11,15	15,99
				P 0,44				

Von anderen Fundorten.

15. Galapagos Inseln. Kraterbildendes Gestein. Bunsen.
16. Ebendaher. Gangartige Ausfüllung. Derselbe.
17. Chatham Insel (Galapagos). Kraterbildende Tuffmasse, mit kohlen Kalk innig gemengt. Derselbe.
18. Porto da Praya auf der Capverdischen Insel Santiago. Aus einem glomerat von Augitlava und Kalkstein. Derselbe.
19. Hof Beselich bei Limburg. Gelb oder bräunlich, sp. G. = 2,409. F. S.berger.
20. Schwarzes Mineral von Honnef im Siebengebirge. Wackernagel.

	15.	16.	17.	18.	19.
Kieselsäure	36,45	37,83	34,52	26,21	47,85
Thonerde	14,84	12,95	10,34	8,62	9,72
Eisenoxyd	10,48	9,93	10,40	10,96	10,30
Kalk	7,78	7,49	4,79	4,79	4,87
Magnesia	6,44	6,54	7,80	9,44	2,97
Natron	0,54	0,70	1,52	2,85	1,02
Kali	0,76	0,94	1,64	1,81	0,81
Wasser	24,69	23,00	18,14	14,62	20,20
Rückstand	2,19	0,96	6,48	15,65	2,09
	100,04	100,34	Ca C 4,32 Ca ² P 0,34 100,29	C 3,10 100,05	99,83

Oder:

Kieselsäure	36,95	38,07	38,72	35,76	48,96	41,6
Thonerde	11,56	13,03	11,60	11,76	9,94	18,7
Eisenoxyd	10,71	10,00	11,66	14,95	10,54	2,3
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	2,8
Kalk	7,95	7,54	5,37	—	4,98	1,0
Magnesia	6,27	6,58	8,75	11,22	3,04	3,2
Natron	0,55	0,70	1,70	3,89	1,04	2,5
Kali	0,77	0,95	1,84	2,47	0,82	—
Wasser	25,24	23,43	20,36	19,95 ¹⁾	20,68	20,7
						100,00

1) 5,1 Kohlensäure erfordern 4,79 Kalk und 1,22 Magnesia.

2) Manganoxydul.

Sauerstoff.

1.				2.				3.				4.			
a.	b.	a.	b.	c.	d.	a.	b.	c.	d.	a.	b.	c.	d.	a.	b.
20,09	21,42	18,90	19,50	21,24	18,47	21,48	17,45								
6,35	4,01	3,84	4,53	4,70	2,84	5,28	3,22								
4,35	7,59	6,09	6,84	6,16	6,15	4,66	13,37								
2,39	4,60	4,26	4,45	4,27	4,74	2,98 ¹⁾	0,20								
2,45	4,94	2,84	2,50	4,34	4,44	2,85	0,49								
0,50	0,36	4,16	0,69	4,24	0,39	0,44	0,43								
14,45	11,37	16,52	13,92	13,96	17,37	10,39	9,78								

5.				6.				7.				8.			
a.	b.	c.		a.	b.	c.		a.	b.	c.		a.	b.	c.	
19,19	20,19	19,73	20,25	21,15	20,44	21,43	20,92	20,29							
3,64	4,38	5,14	5,42	3,93	5,55	5,15	6,75	4,06							
6,30	4,92	5,70	4,44	5,40	4,59	4,14	4,38	6,00							
4,52	4,90	2,74	2,64	2,50	4,54	2,50	4,82 ²⁾	2,34							
4,93	2,74	3,84	2,52	4,82	3,17	2,59	3,04	2,94							
2,04	4,82	4,09	0,29	0,23	0,49	0,27	0,53	6,76							
14,14	12,80	6,69	15,82	16,44	17,19	15,43	12,00	12,05							

12.	13.	14 b.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21,70	21,96	25,37	19,18	19,76	20,10	18,56	25,42	21,63
6,35	5,24	6,95	5,40	6,08	5,42	5,49	4,64	8,74
4,43	5,01	6,02	3,24	3,00	3,50	4,48	3,16	0,71
2,52	4,62	2,50	2,27	2,15	4,53	—	4,42	0,47
3,28	2,55	4,39	2,54	2,63	3,50	4,49	4,22	2,02
0,55	0,30	0,84	0,27	0,34	0,74	4,44	0,40	2,30 ³⁾
9,94	14,22	—	22,44	20,56	18,10	17,73	18,38	18,44

lzt man den Sauerstoff von $\bar{R} = 3$, so ist

$\bar{R} : \bar{Si} : \bar{H}$

1 a. 1,5 : 5,65 : 4,0

1 b. 1,0 : 5,54 : 3,0

2 a. 1,58 : 5,73 : 5,0

2 b. 1,22 : 5,15 : 3,7

2 c. 1,05 : 5,86 : 3,8

2 d. 2,2 : 6,1 : 6,0

3. 1,9 : 6,5 : 3,1

4. 0,2 : 3,16 : 4,8

5 a. 1,65 : 5,8 : 4,3

5 b. 2,08 : 6,5 : 4,4

5 c. 2,4 : 5,46 : 4,9

$\bar{R} : \bar{Si} : \bar{H}$

6. 1,65 : 6,1 : 4,8

7. 1,46 : 6,8 : 5,3

8. 1,45 : 6,0 : 5,1

9. 1,73 : 6,9 : 5,0

10. 1,45 : 5,6 : 3,2

11. 1,78 : 6,0 : 3,6

12. 1,82 : 6,2 : 2,8

13. 1,34 : 6,4 : 4,2

14 b. 1,09 : 5,9

$\bar{R} : \bar{Si} : \bar{H}$

15. 1,76 : 6,7 : 7,8

16. 1,7 : 6,5 : 6,8

17. 1,9 : 6,8 : 6,4

18. 1,8 : 5,6 : 5,3

19. 1,2 : 9,8 : 7,0

20. 1,5 : 6,9 : 5,8

End Fe.

2) Nach Abzug von Ca^3P .

a) Von Fe und Mn.

Hiernach ist die Palagonitsubstanz entweder selbst ein Gemenge mit fremden Substanzen gemengte Verbindung.

Bunsen's Analysen (6—13, 15—18) zeigen noch die meiste Übereinstimmung unter sich, denn der Sauerstoff der Monoxyde liegt zwischen 1,9, der der Kieselsäure zwischen 5,6 und 6,9, der des Wassers zwischen 7,8. Dürfte man aus ihnen allen das Mittel nehmen, so wäre das 3 : 6,3 : 5. Bunsen hat für die Mehrzahl der Palagonite die Formel



aufgestellt¹⁾, welche das Verhältniss 3 : 6 : 12 : 10 = 1,5 : 3 : 6 : 10 jedoch eigentlich durch keine Analyse repräsentirt wird.

Noch grössere Differenzen lassen die Analysen von Sartorius v. Waltershausen erkennen, denn hier liegt der Sauerstoff der Monoxyde 0,9 und 2,0, der des Wassers zwischen 1,8 und 6.

Bunsen nimmt an, dass die Palagonite die beiden Silikate in gleichen Mengen enthalten können, und stellt für die in den Tuffen der Galoppe die Formel



auf, worin das Sauerstoffverhältniss = 3 : 3 : 9 : 10 ist, die aber eine Analyse sich ergibt.

Der Sauerstoff sämtlicher Basen verhält sich zu dem der Kieselsäure wie 1 zu

1 a. 1,25	6. 1,31
1 b. 1,38	7. 1,52
2 a. 1,25	8. 1,37
2 b. 1,22	9. 1,46
2 c. 1,45	10. 1,26
2 d. 1,17	11. 1,25
3. 1,33	12. 1,29
4. 1,00	13. 1,48
5 a. 1,25	15. 1,40
5 b. 1,28	16. 1,40
5 c. 1,07	17. 1,40
Mittel 1,24	18. 1,17
	Mittel 1,36

Die Analysen von Bunsen geben mithin im Durchschnitt 1 : 1,3 Verhältniss $1 : 1,33 = 9 : 12$ entspricht dem der ersten Formel.

S. v. Waltershausen's sicilische P. haben im Allgemeinen weniger Säure; $1 : 1,25$ wäre = 12 : 15.

Wenn man mit Bunsen die Normalzusammensetzung der Augite gleichfalls so annimmt, wie sie die Palagonite zeigen, so lässt letztere gleichsam als Hydrate jener betrachten. Durch Glühen von einer

¹⁾ In der Abhandlung enthält die Formel zu wenig Wasser.

gestein (Basalt) mit Kalihydrat entstand ein Produkt, welches nach dem Aussehen des löslichen Kalisilikats der Formel



entsprach, also gleichsam Palagonit mit etwa der doppelten Wassermenge war.

Sartorius v. Waltershausen bemerkt mit Recht, dass fremde Mineralien, der Palagonitmasse beigemengt, die Differenzen der Analysen hervorgerichtet haben. Da Feldspath- und Augitsubstanz von verdünnten Säuren nichtersetzt werden, sondern in dem Rückstand enthalten sind, so dürften Olivin und Magneteisen hier ganz besonders in Betracht kommen. Er fand in der That in dem sicilianischen P., z. B. von Aci Castello, kleine vollständig ausgebildete Olivinkrystalle. Dazu kommt eine sehr häufige Beimengung von kohlenurem Kalk, (P. von Sudafell, Palagonia, Aci Castello u. s. w.). Beide Körper wirken, dass die Menge der Sesquioxyde zu gering ausfällt. Um ihre Quantität zu berechnen, reichen die vorhandenen Analysen jedoch nicht aus, denn dazu bedürfte es der genauen Bestimmung von Kohlensäure und Wasser, so wie von Eisenoxydul, oder der Untersuchung des beigemengten Olivins. Es ist daher nicht zu billigen, wenn S. v. Waltershausen aus Bunsen's Analysen und seinen eigenen durch Rechnung die Menge solcher Beimengungen zu mitteln sucht.

Der durch Chlorwasserstoffsäure schwerer zersetzbare Theil des Palagonits von Sudafell (146), welchen S. v. Waltershausen Sideremelan nennt, ist gleich dem Labrador das Sauerstoffverhältniss 4 : 3 : 6.

Die Substanz No. 20 mit dem Sauerstoffverhältniss 4 : 2 : 4 : 4 ist wegen ihrer analogen Zusammensetzung dem P. angereiht.

Bunsen: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 265. Pogg. Ann. LXXXIII, 249. — Sandberger: J. f. pr. Chem. XLVII, 463. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S, 179. — Wackernagel: In mein. Laborat.

Pimelith.

Dieser Name ist auf mehrere grüne Nickel enthaltende Silikate angewendet worden, die ein verschiedenes Verhalten zeigen.

Nach Berzelius verhält sich der P. v. d. L. wie Talk, und giebt die Reactionen des Nickels.

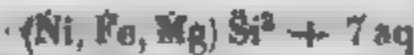
Grüne Chrysopraserde, den Chrysopras in Schlesien begleitend. Klaproth.

Derbes grünes mager anzuführendes Mineral aus Schlesien (Alizit Glocker); sp. G. = 1,458. Giebt beim Erhitzen Wasser, ist v. d. L. unschmelzbar, und giebt, mit Soda reducirt, metallisches Nickel. Schmidt.

Ähnliches, jedoch fettig anzuführendes Mineral; sp. G. = 2,74 — 2,76. Verhält sich v. d. L. Berzelius's Angabe gemäss. Wird vor und nach dem Glühen von Säuren zersetzt. Baer.

	1.	2.	3.
Kieselsture	35,00	54,63	35,80
Thonerde	5,00	0,30	23,04
Eisenoxyd	4,58	Fe 4,43	Fe 2,69
Nickeloxyd	45,63	32,66	2,78
Magnesia	4,25	5,89	44,66
Kalk	0,42	0,46	—
Wasser	38,12	5,22	24,03
	100.	100.	100.

No. 1 ist, wenn man Eisenoxydul annimmt, und die Thonerde rechnet, etwa durch



zu bezeichnen.

In No. 2 ist der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers 6 : 1; die Substanz ist daher als eine Verbindung von 1 At. Trisil Nickeloxyd und Magnesia mit 1 At. Wasser zu betrachten,



3 At. Kieselsäure	= 1155,0 = 55,35
1 $\frac{1}{3}$ - Nickeloxyd	= 694,2 = 33,27
$\frac{1}{3}$ - Magnesia	= 125,0 = 6,00
1 - Wasser	= 112,5 = 5,38
	2086,7 100.

No. 3 hingegen ist ein Doppelsilikat, worin der Sauerstoff von $R : Si = 1 : 2 : 3 : 3$, wonach das Ganze als



bezeichnet werden kann. Das Mineral enthält organische Reste, nach 0,44 p. C. Kohlenstoff. Bei 110° verlor es 8,8 p. C., beim Glühen 21,3

Baer: J. f. pr. Chem. LV, 49. — Klaproth: Beitr. II, 194. — C. S. Pogg. Ann. LXI, 388.

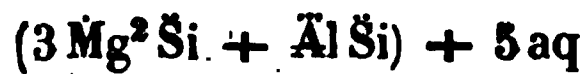
Pseudophit.

Ein serpentinähnliches Mineral vom Berge Zdjar bei Aloysthal in Sp. G. 2,75—2,77.

Es enthält nach Hauer

		Sauerstoff.
Kieselsäure	33,42	17,34
Thonerde	45,42	7,20
Magnesia	34,04	13,62
Eisenoxydul	2,58	0,57
Wasser	42,68	44,27
	98,14	

Der Sauerstoff von R : Äl : Ši : H ist = 6 : 3 : 7,2 : 4,7, welches Verhältniss, in 6 : 3 : 8 : 5 verwandelt, zu dem Ausdruck



führt.

Rechnet man aber die Thonerde zur Säure, so ist R : (Ši, Äl) : H = 1 : 4,7 : 0,8 oder nahe 1 : 2 : 1.

Kenngott: Sitzber. d. Wien. Akad. XVI, 170.

Pyralolith.

Bezeichnung für eine Reihe von Zersetzungsprodukten, namentlich von Augit und Hornblende herstammend, in denen Magnesia-Hydrosilikate die Hauptmasse bilden.

Sie schwärzen sich beim Erhitzen, brennen sich dann an der Luft weiss, verlieren dabei Wasser, welches durch eine Beimischung organischer Substanzen brenzlich riecht, und runden sich v. d. L. nur in starkem Feuer an den Kanten.

Der P. von Storgård wird durch concentrirte Schwefelsäure unter anfänglichem Aufwallen und Zersetzung der organischen Substanz in ein erst röthliches, dann schwarzes Pulver verwandelt. Selbst verdünnte Schwefelsäure scheint jene Zersetzung zu bewirken, denn das mit ihr behandelte Mineral hat die Eigenschaft verloren, sich durch die concentrirte Säure zu schwärzen.
N. Nordenskiöld.

Früher allein von N. Nordenskiöld analysirt, ist der P. aus Finland neuerlich von Arppe ausführlich untersucht worden.

1. Kullakalkbruch im Kirchspiel Kimito. Grün oder blaugrün, z. Th. noch deutlich von Augitstruktur, sp. G. = 2,7, Härte 3—4. Schwärzt sich v. d. L. und braust schwach mit Säuren (nach dem Glühen nicht mehr). Runöberg.
2. Takvedaholm. Grün, stänglig, sp. G. = 2,70, Härte 3—4. In Kalkspath. Arppe.
3. Skräbböle. Blaugrün, stänglig oder körnig, sp. G. = 2,73, Härte 2—3. In Quarz. Arppe.
4. Haapakylä. Grünliches lockeres körniges Aggregat in Kalkspath, sp. G. = 2,64. Arppe.
5. Kullakalkbruch. Weiss, von Augitstruktur, Härte 3—4. Derselbe.
6. Storgård, Pargas. N. Nordenskiöld.
7. Frugård. Hellbraune oder gelbgraue stänglige in einer Richtung spaltbare Massen, sp. G. = 2,66, Härte 3. Arppe.
8. Kullakalkbruch. Weiss, erdig. Selin.
9. Ebendaher. Grünlichweiss, erdig. Furuhielm.
10. Storgård. Bruchstück eines grösseren weisslichen Krystalls, sp. G. =

	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	48,88	55,47	55,92	57,49	58,9
Thonerde	0,48	1,43	1,55	1,11	1,4
Magnesia	24,72	26,85	26,12	30,05	28,7
Kalk	10,69	6,33	6,34	2,90	3,9
Eisenoxydul	1,55	1,45	1,86	1,26	0,6
Manganoxydul	0,76	0,09	1,68	0,69	—
Glühverlust	12,33 ¹⁾	9,45	7,56	7,30	8,5
	99,44	100,17	101,03	100,80	100.

	6.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	56,62	63,87	58,87	66,48	76,23
Thonerde	3,38	0,34	1,79	0,87	1,79
Magnesia	23,38	23,19	18,39	18,77	11,65
Kalk	5,58	3,74	11,72	5,53	2,56
Eisenoxydul	0,89	2,48	0,57	1,83	0,72
Manganoxydul	0,99	—	—	—	—
Verlust { bei 100°	3,53				3,05
{ beim Glühen	5,48	7,32	8,78	6,48	4,05
	100.	100,64	100,12	99,66	100,05

Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Si (Al)	25,59	29,46	29,74	30,36	30,18	31,00	33,31	34,99	34,75	34,4
Mg	9,89	10,74	10,45	12,02	11,48	9,35	9,28	7,36	7,51	4,06
Ca	3,05	1,84	1,84	0,83	1,11	1,60	1,07	3,35	1,58	0,73
Fe, Mn	0,51	0,34	0,79	0,43	0,13	0,42	0,48	0,12	0,10	0,11
H	10,96	8,13	6,72	6,49	7,80	8,05	6,50	7,80	5,75	6,31

Hiernach ist der Sauerstoff

	R : Si (Al) : H		R : Si (Al) : H
1.	= 1 : 1,9 : 0,8	6.	= 1 : 2,73 : 0,7
2.	2,26 : 0,6	7.	3,0 : 0,6
3.	2,28 : 0,5	8.	3,0 : 0,7
4.	2,3 : 0,5	9.	3,66 : 0,6
5.	2,37 : 0,6	10.	7,3 : 1,1

G. Bischof hat den P. zuerst als ein aus der Zersetzung von Augit entstandenes Mineral betrachtet, was Arppe mit Rücksicht auf die physikalische Beschaffenheit der Substanz bestätigt hat, wiewohl auch Hornblende, vielleicht selbst andere primäre Bildungen das Material für gewisse P. geliefert haben mögen. Die mehr oder minder fortgeschrittene Zersetzung, welche mit der Bildung eines Magnesiahydrosilikats ihren Schluss erreicht, wird aus den Analysen ersichtlich, welche die Verbindungsverhältnisse



als Extreme zu liefern scheinen.

1) Worin etwas Kohlensäure.

Es ist, wie Arppe mit vollem Recht bemerkt, im hohen Grade wahrscheinlich, dass mehrere der bekannten Magnesiahydrosilikate (wir möchten glauben, alle) einen ähnlichen Ursprung haben. Vergleicht man überhaupt die Zusammensetzung der Pyralloithe mit derjenigen von solchen Silikaten, so findet oft eine grosse Analogie statt, wie z. B. zwischen

No. 7 u. 8 und Meerschäum (Speckstein)

2, 3, 4 u. 5 - Spadaite

4 - Pikrostin, Pikrophyll, Aphrodit und Monradit.

Arppe (Furuhjelm, Runeberg, Selin): Anal. af Finsk. Min. p. 35. — Bischof: Lehrb. I, 516. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 386.

Pyrosmalith.

Giebt beim Erhitzen Wasser und sodann gelbe Tropfen, welche Eisenchlorid enthalten. V. d. L. auf Kohle entwickelt er saure Dämpfe, schmilzt zu einer glänzenden grauen Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Von Salpetersäure wird er unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Hisinger fand in diesem seltenen Mineral von der Bjelkeygrube bei Nordmarken in Wermland¹⁾:

Kieselsäure	35,85
Eisenoxyd	35,48
Manganoxyd	24,26
Kalk	1,24
Chlor	3,77
Wasser	nicht bestimmt.

Ein früherer Versuch hatte 35,40 Si, 32,6 Fe, 23,94 Mn, 0,60 Al gegeben.

In Betracht der Unvollständigkeit der Analyse bleibt die Berechnung unsicher.

3,77 Chlor erfordern 2,00 Fe = 2,86 Fe, um 5,77 FeCl³, oder 3,00 Fe = 3,86 Fe, um 6,77 FeCl zu bilden. Nimmt man den Verlust als Wasser, so erhält man

		oder	Sauerstoff.
Kieselsäure	35,85	35,85	18,64
Eisenoxyd	32,62	Fe 28,07	6,23
Manganoxyd	24,26	Mn 21,84	4,91
Kalk	1,24	1,24	0,34
Eisen	2,00	3,00	0,86
Chlor	3,77	3,77	
Wasser	0,28	6,29	5,59
	100.	100.	

Da der P. Wasser wesentlich enthält, so ist die Annahme der Oxydule und Eisenchlorürs als der ursprünglichen Bestandtheile wohl die bessere.

¹⁾ Corrigirte Berechnung der Data.

zu achten.

Hisinger: Afh. i. Fls. IV, 318. Schwgg. J. XIII, 344. XXIII, 54.

Rhodolith.

Ein irländisches wenig bekanntes Mineral, welches v. d. L. u ist, und nach Richardson aus 55,9 Kieselsäure, 8,3 Thonerde, oxyd, 1,1 Kalk, 0,6 Magnesia, 22,0 Wasser besteht.

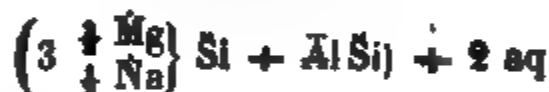
Thomson: Outl. of Min. I, 354.

Savit.

Ein im Gabbro Toscanas gefundenes v. d. L. schwer schmelzb Säuren zersetzbares Mineral, welches nach Bechi enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	49,47	25,53
Thonerde	49,66	9,48
Magnesia	13,50	5,40
Natron	10,52	2,69
Kali	4,23	0,30
Wasser	6,57	5,84
	100,65	

Sauerstoff R : Al : Si : H = 2,7 : 3 : 8,3 : 1,9. Corrigirt man die niss zu 3 : 3 : 8 : 2, so lässt sich die Substanz als



betrachten.

$$\begin{aligned} 4 \text{ At. Kieselsäure} &= 1340,0 = 46,75 \\ 1 - \text{Thonerde} &= 642,0 = 49,49 \end{aligned}$$

ich Breithaupt bildet das Mineral Prismen von $94^{\circ} 44'$ und gleicht dem p. . .
 leicht ist es aus letzterem durch Einwirkung magnesiabaltiger Gewässer
 entstanden.

Bechi: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 64. — Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg.
 5. No. 27.

Seifenstein.

erliert schon über Schwefelsäure oder bei $80-90^{\circ}$ einen Theil Wasser.
 zt v. d. L. mehr oder weniger leicht zu einem ungefärbten blasigen

ird von Schwefelsäure zersetzt.

ir stellen hier eine Anzahl Hydrosilikate von Thonerde und Magnesia zu-
 n, welche derbe, sich fettig anfühlende Massen bilden, sonst aber oft sehr
 ieden sind.

rankenstein, Schlesien (Kerolith). Sp. G. = 2,91 (2,41 Brthpt.). Maak.
 värdsjö, Dalarne in Schweden (Piotin oder Saponit). Svanberg.

ap Lizard, Cornwall (Seifenstein). Klaproth.

ordufer des Oberen Sees (Thalit). Smith u. Brush.

Vie No. 3. Svanberg.

ue Grease, Cornwall. Im Serpentin. Houghton.

Vie No. 4. Smith u. Brush.

ynancebai, Cornwall. Im Serpentin. Houghton.

	1.	2.)	3.	4.	5.	6.	7.	8.
äure	37,95	50,89	45,00	48,89	46,8	42,10	45,60	42,47
de	42,18	9,40	9,25	7,23	8,0	7,67	4,87	6,65
xyd	—	2,06	1,00	2,46	0,4	—	2,09	—
ia	18,02	26,52	24,75	24,47	33,3	30,57	24,10	28,83
	—	0,78	—	—	0,7	—	1,07	—
	—	—	0,75	0,81	—	—	0,45	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	31,00	10,50	18,00	15,66	11,0	18,46	20,66	19,37
	99,15	100,15	98,75	99,22	100,2	98,30	98,84	97,32

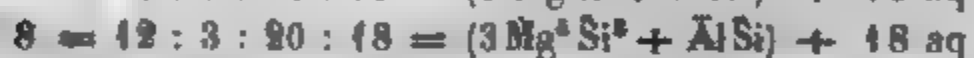
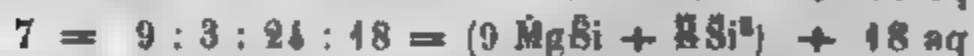
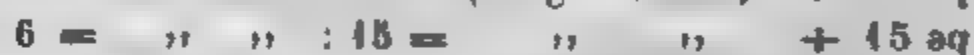
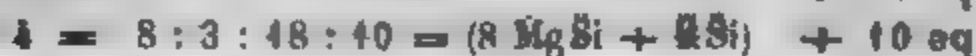
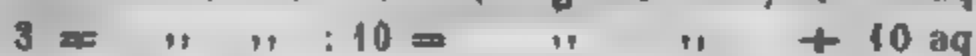
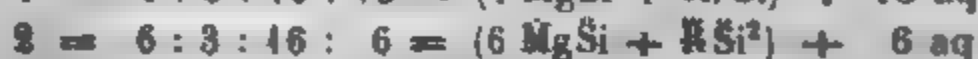
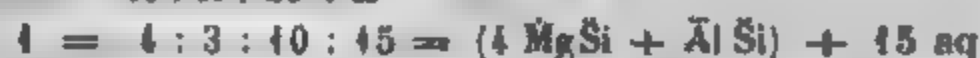
Sauerstoffverhältniss.

R : R : Si : H

1 =	7,21	: 5,69	: 19,69	: 27,56 =	3,8	: 3	: 10,4	: 14,5
2 =	10,83	: 5,01	: 26,42	: 9,33 =	6,5	: 3	: 15,8	: 5,6
3 =	10,03	: 4,62	: 23,36	: 16,00 =	6,5	: 3	: 13,1	: 10,4
4 =	9,83	: 4,11	: 25,38	: 13,92 =	7,2	: 3	: 18,5	: 10,1
5 =	13,52	: 3,85	: 24,30	: 9,78 =	10,5	: 3	: 19,0	: 7,6
6 =	12,23	: 3,58	: 21,85	: 16,41 =	10,2	: 3	: 18,3	: 13,8
7 =	9,94	: 2,90	: 23,67	: 18,36 =	10,3	: 3	: 24,5	: 19,0
8 =	11,53	: 3,10	: 22,05	: 17,22 =	11,1	: 3	: 21,3	: 16,7

Ueber Schwefelsäure getrocknet. Enthält lufttrocken 24 p. C. Wasser.

Fast alle diese Substanzen haben mithin eine andere Zusammensetzung und es ist mehr als zweifelhaft, ob irgend eine von ihnen eine bestimmte Verbindung ist. Sucht man jedoch den Analysen nahelkommende einfache Verhältnisse auf, so möchten es folgende sein:



Die Summe des Sauerstoffs sämtlicher Basen verhält sich zum Sauerstoff der Säure in:

$$5 \text{ u. } 6 = 1 : 1,4$$

$$4 \text{ u. } 8 = 1 : 1,5$$

$$2 \text{ u. } 3 = 1 : 1,6$$

$$4 = 1 : 1,8$$

$$7 = 1 : 1,9$$

Houghton: Phil. Mag. III Ser. X, 252. J. f. pr. Chem. LXVII, 383. — Klaproth: Beitr. II, 180. V, 22. — Maack: Schwigg. J. LV, 242 (204). — Smith u. Brush: J. of Sc. II. Ser. XVI, 265. — E. vanberg: K. Vet. Acad. Handl. 1840. Pogg. Ann. 467. LVII, 165.

Skottolith.

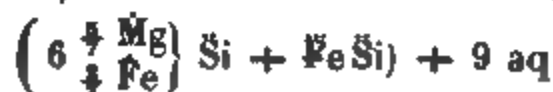
Ein amorphes dunkelgrünes Mineral von Orijärvi in Finland, dessen Dichte = 3,09 ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird durch heisse Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Enthält nach Arppe:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,97	21,26
Thonerde	0,60	0,28
Eisenoxyd	43,04	3,91
Eisenoxydul	44,70	3,60
Magnesia	15,63	6,25
Kalk	0,38	0,11
Wasser bei 400° entw.	7,63	
„ beim Glühen entw.	7,49	
	97,44	32,44

Setzt man statt des Sauerstoffverhältnisses $R : R : Si : H = 6,3 : 3 : 15 : 9,6$ das von $6 : 3 : 14 : 9$, so kann man das Mineral als



betrachten.

Es scheint ein Produkt der Einwirkung zersetzten Schwefelkieses auf Angit und Hornblende zu sein, die mit ihm vorkommen. Es nähert sich auch in dieser Hinsicht dem Hisingerit.

Arppe: Anal. af Finsk. Min. p. 48.

Sloanit.

Ein weisses strahliges Mineral aus dem Gabbro Toscanas, mit dem Porthit zusammen vorkommend, nach einem Prisma von 105° spaltbar; spec. Gew. = 2,441.

Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen, gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure, und besteht nach Bechi aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	42,19	24,90
Thonerde	35,00	16,24
Kalk	8,12	2,32
Magnesia	2,67	1,07
Natron	0,25	0,06
Kali	0,03	—
Wasser	12,50	11,11
	<u>100,76</u>	

Der Sauerstoff von R : Al : Si : H ist = $1 : 4,74 : 6,35 : 3,22 = 0,63 : 3 : 0 : 2,0$. Nimmt man $0,66 : 3 : 4 : 2 = 2 : 9 : 12 : 6$ ($1 : 4\frac{1}{2} : 6 : 3$), so erscheint die Substanz als ein zersetzter Zeolith.

Bechi: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 64.

Smectit.

Diesen Namen erhielt eine amorphe Substanz von Cilly in Steiermark, analysirt von Jordan.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	51,21	26,60
Thonerde	12,23	5,72
Eisenoxyd	2,07	0,62
Magnesia	4,89	1,92
Kalk	2,13	0,60
Wasser	27,89	24,79
	<u>100,44</u>	

Der Sauerstoff von R (Fe) : Al : Si : H ist = $1 : 2 : 9 : 8$.

Pogg. Ann. LXXVII, 594.

Stilpnomelan.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. etwas schwer zu einer varzen glänzenden Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Kieselsäure.

Wird von Säuren unvollkommen zersetzt.

Es bleibt die Menge des sicher vorhandenen Eisenoxyds zu be-
über die Zusammensetzung des Minerals ein Urtheil möglich ist.

Rastolyt hat Shepard ein röthlichgraues, zwei- und ein-
neral genannt, worin er 42,3 Kieselsäure, 6,5 Thonerde, 38,23
2 Kalk, 1 Magnesia, 6,15 Alkali (und Verlust) und 3,8 Wasse
angiebt.

Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 427. — Shepard: Am. J.
XXIV, 128. — Siegert: In mein. Laborat.

Strakonitzit.

Grünlichgelbe specksteinähnliche Masse, wahrscheinlich ein
produkt von Augit, spec. Gew. = 4,94, von Strakonitz in Böhme
nach Hauer: 53,42 Kieselsäure, 7,0 Thonerde, 45,44 Eisenoxydul
2,94 Magnesia, 19,86 Wasser.

Jahrb. geol. Reichsanst. 1858. 695.

Torrelith.

Ein so bezeichnetes Mineral von Sussex-County, New-Jersey
Renwick 32,6 Kieselsäure, 3,68 Thonerde, 24 Eisenoxydul, 42,39
24,4 Kalk und 3,5 Wasser enthalten, und möchte Orthit gewesen se

Am. J. of Sc. VIII, 492. Berz. Jahresb. V, 292.

Wittingit.

Ein dunkelbraunrothes dichtes Mineral von Wittinge Eisengebirge
Storkyro in Finland, welches v. d. L. seine Farbe verliert, schwach
und mit den Flüssen auf Eisen und Mangan reagirt.

Nach einer vorläufigen Analyse von Torrelith soll es aus 2

Zeuxit.

Ein faseriges asbestähnliches Mineral von der Huel-Unity Grube bei Redruth Cornwall, worin Thomson

		Sauerstoff.
Kieselsäure	33,48	17,87
Thonerde	31,85	14,87
Eisenoxydul	26,01	5,77)
Kalk	2,45	0,70)
Wasser	5,28	4,69
	<u>99,07</u>	

giebt.

Sauerstoff von R : Al : Si : H = 1 : 2,3 : 2,7 : 0,7, vielleicht = 1 : 2 : 4, woraus



folgen würde; der Analyse aber besser entsprechend, obwohl nicht wahrscheinlich ist $1 : 2\frac{1}{2} : 2\frac{3}{4} : \frac{1}{2} = 6 : 15 : 16 : 4$,



Outl. 1, 320.

IV. Silikate mit Titanaten.**Titanit.**

In der Hitze färbt sich der gelbe braun, der von Frugård zeigt eine Feuererscheinung gleich dem Gadolinit. Im Kohlentiegel schmilzt gelber T. nach G. Rose zu schwarzen Granatoedern, während schwarzer T. vom Ilmengebirge eine faserige schwarze Masse bildet¹⁾. V. d. L. schmilzt er an den Kanten un-
einigem Aufschwellen zu einem dunklen Glase. Mit Borax giebt er ein gel-
es, mit Phosphorsalz, jedoch schwierig, ein Glas, welches im Reduktionsfeuer,
sonders nach Zusatz von Zinn, violett erscheint. Mit Soda bildet er eine
be Masse.

Er wird als feines Pulver von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, doch ist die
geschiedene Kieselsäure nie frei von Titansäure und Kalk. Schwefelsäure zer-
setzt ihn vollkommen und löst die Titansäure auf. Am leichtesten wird er durch
Chlorwasserstoffsäure zerlegt, welche sich mit dem feinen Pulver erhitzt, wenn
concentriert ist. Auch durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali
lässt er sich aufschliessen, wiewohl die Kieselsäure dann immer Kali und Schwe-
säure enthält. H. Rose.

Wird der mit Kalihydrat geschmolzene T. mit Wasser behandelt und der
Rückstand bei 40° mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer digeriert, so entsteht
eine violette Auflösung, welche sämtliches Titan als Titanoxyd enthält.
Chs.

¹⁾ Schon Klaproth fand, dass der braune T. von Passau im Kohlentiegel eine halb-
geschmolzene etwas poröse schwarze Schlacke giebt.

Die älteren Versuche Klaproth's, der den T. zuerst unter dem Namen Cordier's sind durch die Arbeiten H. Rose's, besonders durch die neueren Analysen, gleichwie durch die von Fuchs wesentlich berichtigt worden.

1. St. Gotthardt. Cordier.
2. Felberthal im Pinzgau. Klaproth.
3. Schwarzenstein im Zillerthal. a) Gelb, durchsichtig, sp. G. = 3,535. H. Rose. b) Gelbgrün, sp. G. = 3,535. H. Rose.
4. Arendal. Braun. Rosales.
5. Passau. Braun. a) Klaproth. b) Brooks.
6. St. Marcel, Piemont. Greenovit. Von Breithaupt und v. Koenig als Titanit erkannt. a) Delesse. b) Marignac.
7. Frugård, Finland. Schwarzbraun; nach dem Verglimmen gelblich. Gew. vorher = 3,39, nachher = 3,45. Arppe.
8. Grenville, Canada. Braun, sp. G. = 3,49—3,51. Hunt.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5. a.
Kieselsäure	28,0	36	32,52	32,29	31,20	35
Titansäure	33,3	46	43,24	41,58	40,92	33
Kalk	32,2	16	24,18	26,61	22,25	33
Eisenoxydul	—	—	—	0,96	5,06	—
	93,5	99	99,94	101,44	99,43	101

	6. a. ¹⁾	6. b.	7.	8.
Kieselsäure	30,1	32,26	31,03	31,83
Titansäure	42,5	38,57	43,57	40,00
Kalk	24,0	27,65	21,76	28,31
Eisenoxydul	—	0,76	0,75	—
Manganoxydul	3,2	0,76	—	—
Magnesia	—	—	0,08	—
Thonerde	—	—	4,05	—
Glühverlust	—	—	0,38	0,40
	99,8	100.	98,62	100,54

Sauerstoff.

	3a.	3b.	4.	5b.	6a.	6b.	7.
Si	16,88	16,76	16,20	15,90	15,6	16,74	16,10
Ti	17,28	16,63	16,37	17,02	17,0	15,43	17,43
Ca (R)	6,94	7,67	7,48 ²⁾	8,04 ³⁾	7,59	8,24	6,41

Verhältniss.

	R : Ti : Si	R : Ti, Si
3a.	= 1 . 2,5 : 2,4	1 . 4,9
3b.	2,1 : 2,2	4,3
4.	2,2 : 2,2	4,4
5b.	2,1 : 2,0	4,1
6a.	2,2 : 2,0	4,2
6b.	4,9 : 2,0	3,9
7.	2,7 : 2,5	5,2
8.	2,0 : 2,0	4,0

1) Mittel zweier Analysen

2) Womit 1,18 vom Eisenoxydul

3) Des

H. Rose hat zuerst das Verhältniss $1 : 2 : 2 = 1 : 4$ als das richtige angesehen. Danach besteht der T. aus gleichen Atomen Titansäure, Kieselsäure und Kalk, und kann als eine Verbindung oder isomorphe Mischung von 1 At. zweifach kieselsaurem Kalk und 1 At. zweifach titansaurem Kalk betrachtet werden,



2 At. Kieselsäure	=	770	=	34,13
2 - Titansäure	=	1000	=	40,49
2 - Kalk	=	700	=	28,38
		<u>2470</u>		<u>100.</u>

Die braunen Abänderungen enthalten eine gewisse Menge der entsprechenden Eisenoxydulverbindung, z. B. der T. von Arendal, worin 1 At. Eisenoxydul gegen 6 At. Kalk,



2 At. Kieselsäure	=	770	=	30,81
2 - Titansäure	=	1000	=	40,02
$\frac{1}{2}$ - Kalk	=	600	=	24,04
$\frac{1}{6}$ - Eisenoxydul	=	129	=	5,16
		<u>2499</u>		<u>100.</u>

H. Rose hatte früher die Titansäure als Basis betrachtet,



wogegen sich Berzelius erklärte.

Dana glaubt, Titanoxyd annehmen zu dürfen, und sucht die Constitution des T. durch RSi auszudrücken.

Arppe: Analyser af finsk. min. p. 84. — Berzelius: Jahresb. XXV, 367. — Breithaupt: Pogg. Ann. LVIII, 277. — Brooks: S. H. Rose. — Cordier: J. des Mines No. LXXIII, 67. — Dana: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 438. — Delesse: Ann. Mines IV. Sér. VI, 325. — Fuchs: Ann. Chem. Pharm. XLVI, 349. — Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 442. — Klaproth: Beitr. I, 245. V, 239. — v. Kobell: Pogg. Ann. LXII, 604. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 47. — Rosales: S. H. Rose. — G. Rose: Pogg. Ann. XXXIV, 6. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 94. Pogg. Ann. LXII, 253.

Guarinit.

So nennt Guiscardi ein Mineral aus den Blöcken der M. Somma, welches in sehr kleinen gelben viergliedrigen Krystallen vom sp. G. = 3,487 vorkommt.

Schmilzt v. d. L., ohne die Farbe sehr zu ändern.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Nach einer mit sehr wenig Material angestellten Analyse Guiscardi's ent-

Kieselsäure	33,64
Titansäure	33,92
Kalk	28,01
	<hr/> 95,57

nebst Spuren von Eisen und Mangan.

Wenn man annimmt, dass der Verlust in Titansäure besteht, so deren Menge 38,35 p. C. ausmachen, und der G. die Zusammensetzung tanits haben, mit welchem er auch zusammen vorkommt. Da er spec. Gew. dieses Minerals zu haben scheint, so bliebe nur die Krystal unterscheidend übrig.

Guiscardi nimmt in Folge dessen eine Dimorphie der zu Grunde den Verbindung an.

Guiscardi: Ztschrft. d. Geol. Ges. X, 14.

Yttrotitanit (Keilhaut).

Schmilzt v. d. L. mit Blasenwerfen ziemlich leicht zu einer sehr glänzenden Schlacke (A. Erdmann). Färbt sich hell, stellenweise weiß und schmilzt in starkem Feuer zu einer schwarzen glänzenden Perle (Rammelsberg). Giebt mit Borax ein gelbes Glas, welches im Reduktionsfeuer wird. Phosphorsalz giebt ein Kieselskelett, und in der inneren Flamme Violette ziehende Perle. Mit Soda erhält man Manganreaktion.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er unter Abscheidung von Titansäure Kieselsäure vollkommen zersetzt (Scheerer)¹⁾. Die Säure zersetzt ihn nicht; die gelbe Auflösung enthält nur Eisenoxyd (Rammelsberg).

A. Erdmann und Scheerer fanden dieses Mineral auf Baß bei A. es ist von Ersterem, von Forbes und von mir analysirt worden. Sp. G. 3,69 Scheerer, 3,52—3,72 Forbes, 3,716—3,733 Rammelsberg

	a.		b.	c.	
	A. Erdmann.		Forbes.	Rammelsberg.	
	α.	β.		α. derb	β. kryst.
Kieselsäure	30,00	29,45	34,33	29,48	28,50
Titansaure	29,01	28,14	28,84	26,67	27,04
Eisenoxyd	6,35	6,48	7,63	6,75	5,90
Thonerde	6,09	5,90	8,03	5,45	6,24
Beryllerde	—	—	0,52	—	—
Yttererde	9,62	9,74	4,78	8,16	12,08
Ceroxydul	0,32	0,63	0,28	—	—
Kalk	18,92	18,68	19,56	20,29	17,15
Magnesia	—	—	—	0,94	—
Manganoxydul	0,67	0,86	—	—	—
Kali	—	—	—	0,60	—
Glühverlust	—	—	—	0,54	3,59
	<hr/> 100,98	<hr/> 99,88	<hr/> 100,97	<hr/> 98,88	<hr/> 100,50

1) Nach A. Erdmann würde er vollständig aufgelöst, was unmöglich ist

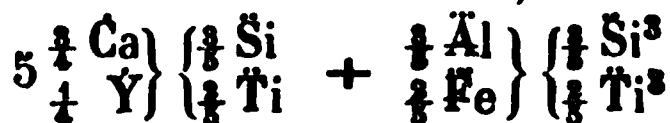
Sauerstoff.

	a α.	a β.	c α.	c β.
Si	15,58	15,30	15,31	14,80
Ti	11,52	11,16	10,59	10,73
Fe	1,90	1,94	2,02	1,77
Al	2,84	2,75	2,54	2,91
Ca (Mg, Mn)	5,55	5,53	6,17	4,90
Y (Ce)	1,98	2,06	1,62	2,40

Verhältniss.

	R : R̄ : R̄	R, R̄ : R̄	R : R, R̄
a α.	= 4,77 : 3 : 17,16	1 : 2,20	1 : 4,2
a β.	= 4,86 : 3 : 16,92	2,15	4,0
c α.	= 5,13 : 3 : 17,04	2,09	4,0
c β.	= 4,68 : 3 : 16,38	2,13	4,1

Denkt man sich den Y. als ein Doppelsalz mit der Proportion 5 : 3 : 16, und ist der Sauerstoff der Titan- und Kieselsäure = 1 : 1½, so kann man ihn als eine Verbindung von Bisilikaten und Bititanaten,



zeichnen.

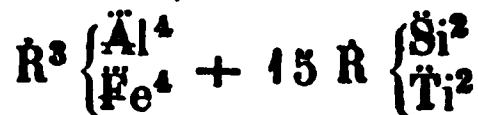
8 At.	{4,8 At. Kieselsäure	= 1848 = 29,73
	{3,2 - Titansäure	= 1600 = 25,73
1 -	{0,6 - Thonerde	= 385 = 6,19
	{0,4 - Eisenoxyd	= 400 = 6,44
5 -	{1,25 - Yttererde	= 672 = 10,81
	{3,75 - Kalk	= 1312 = 21,10
		<hr/> 6217 100.

Die Abweichungen könnten theils in den Schwierigkeiten der Analyse, theils in dem veränderten Zustande des Minerals liegen. Die von mir untersuchten Krystalle (c β) waren aussen viel weicher als innen, und verloren beim Glühen 3,6 p. C.

Allein der Y. ist nach den Beobachtungen von Dana, Dauber, Forbes und Miller isomorph mit dem Titanit, d. h. mit einer Verbindung



Wenn man die Sesquioxyde zu den Säuren rechnet, so zeigt er, gleich letztem, das Sauerstoffverhältniss 1 : 4, und man könnte ihn als



zeichnen.

Dana schlägt vor, die Constitution analog der des Titanits (s. diesen) durch R̄) Si zu bezeichnen.

A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 1844. Berz. Jahresb. XXV, 328. — Forbes: Ed. N. phil. J. N. S. I, 62. J. f. pr. Chem. LXVI, 444. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVI, 296. — Scheerer: Ebendas. LXIII, 459.

Schorlanit (Ferrotitanit).

Schmilzt v. d. L. sehr schwer an den Kanten.

Giebt mit Borax ein in der äusseren Flamme gelbes, in der inneren Glas; die Phosphorsalzperle, in letzterer mit Zinn behandelt, nimmt lelle Farbe an. Rammelsberg.

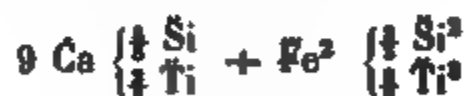
Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen. (Nach Shepard, die meinen Versuchen widersprechen, schmilzt der Sch. v. d. unter Aufblähen, und wird von Säuren unter Abscheidung gallertartige säure zersetzt. Auch Whitney führt Aehnliches an.)

Dies Mineral aus dem Ozarkgebirge, Hot Springs Co. in Arkansas, mit Elnolith, Brookit (Arkansit) und Granat zusammen vorkommt, ist v. d. L. zuerst beschrieben worden, der es für ein wasserhaltiges Sil Eisenoxyd, Yttererde und vielleicht auch Thorerde hielt. Ich fand jedes es aus Kieselsäure, Titansäure, Eisenoxyd und Kalk besteht, was von Whitney und Crossley bestätigt wurde. Später habe ich die Oxydationsst Eisen zu bestimmen gesucht.

Sp. G. = 3,862 Shepard, 3,783 Rammelsberg, 3,807 Whitney.

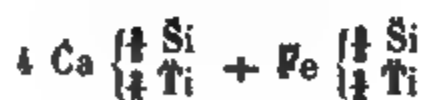
	1. Whitney.		2. Crossley.	3. Rammelsberg.		Sauer
	a.	b.		a.	b.	
Kieselsäure	27,89 ¹⁾	25,66	26,36	26,09	26,24 ²⁾	48,4
Titansäure	20,43	22,40	21,56	17,36 ²⁾	24,34	5,7
Eisenoxyd	24,90	24,58	22,00	25,36	20,44	6,0
Eisenoxydul	—	—	—	—	4,57	1,1
Kalk	30,05	29,78	30,72	34,42	29,38	1,1
Magnesia	—	—	1,25	1,55	1,36	0,3
	100,27	99,42	101,89	101,48	100.	

In meiner letzten Analyse verhalten sich die Sauerstoffmengen von Si : Ti = 4,6 : 3 : 6,8 : 4,2 oder, wenn beide Säuren addirt werden, = 3 : 44 = 4,5 : 4 : 3,7. Nimmt man sie = 4,5 : 4 : 4, so enthält der S. 9 At. Kalk (Mg, Fe) 2 At. Eisenoxyd, 8 At. Kieselsäure und 4 At. Titan und lässt sich als



betrachten.

Ist aber obiges Verhältniss, wie Whitney annimmt, = 4 : 3 : 6 4 : 3 : 10 = 4 $\frac{1}{2}$: 4 : 3 $\frac{1}{2}$, so kann man die Formel



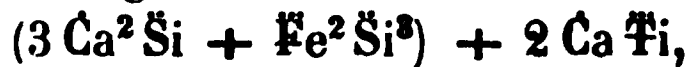
aufstellen.

1) Etwas Ti enthaltend.

2) Etwas Ti blieb beim Eisenoxyd.

3) Ausser dem Verlust.

Nach Dauber krystallisirt der Sch. regulär, gleich dem begleitenden Granat. Wenn man nun annehmen dürfte, dass das Titan als Titanoxyd im Sch. enthalten sei (was die Auffindung von etwas Eisenoxydul bei der Analyse erklären würde), so wäre er möglicherweise



d. h. eine isomorphe Mischung von Granat mit einem Gliede der gleichfalls regulär krystallisirenden Spinellreihe R R.

Crossley u. Whitney: Dana Min. p. 342. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 423. LXXXV, 300. — Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. II, 254.

Iwaarit von Iwaara, Kirchspiel Kuusamo in Finland, ein schwarzes in Granatoedern krystallisirtes Mineral, welches v. d. L. zu einem schwarzen Glase schmilzt, und nach Thoreld aus Kieselsäure, Titansäure, Kalk und Eisenoxyd besteht, ist vielleicht Schorlamit, eine Ansicht, die auch neuerlich Dana ausgesprochen hat.

Dana: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 444. — A. Nordenskiöld: Beskrifning. pag. 404.

Tschewkinit.

Zeigt beim Erhitzen eine Feuererscheinung.

Bläht sich v. d. L. stark auf, wird braun und schmilzt zu einer schwarzen Kugel. Giebt im Kolben wenig Wasser, und mit den Flüssen die Reaktionen von Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Dieses seltene von G. Rose entdeckte Mineral aus dem Ilmengebirge enthält nach H. Rose:

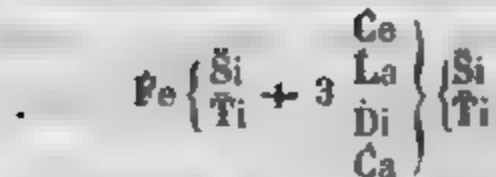
		Sauerstoff.
Kieselsäure	24,04	10,92
Titansäure	20,17	8,07
Eisenoxydul	11,21	2,49
Manganoxydul	0,83	0,49
Ceroxydul (La, Di)	45,09	6,68
Kalk	3,50	1,10
Magnesia	0,22	0,09
Kali (Na)	0,12	0,02
	<u>102,18</u>	

Obwohl das Resultat ein Mittel aus sechs Versuchen ist, darf es doch nur ein vorläufiges betrachtet werden, da die Trennung der Ceroxyde (47,29 p. C. Ceroxydul nebst den Oxyden von Lanthan und Didym) nicht möglich war, die Titansäure noch Beryll-, Thon- und Yttererde zu enthalten schien, auch die Kieselsäure 2—4 p. C. fremde Stoffe enthielt.

Einstweilen darf man sich also nur die Vermuthung erlauben, der T. sei eine isomorphe Mischung von Silikaten und Titanaten mit dem Sauerstoffverhältniss $\text{R} : \text{R} = 1 : 2$, also ganz einfach



vielleicht



H. Rose hat die Aenderungen des T. im absoluten und spec. G. Glühen genau untersucht.

Choubine und Ulex untersuchten Orthit, der als Tschewl bezeichnet war.

Choubine: Berz. Jahresb. XXVI, 373. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVI
H. Rose: Ebendas. LXII, 391. — Ulex: Leonh. Jahrb 1843. 55.

Mosandrit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird beim Glühen braungelb; schm L. mit Aufblähen leicht zu einer braungrünen Perle. Giebt mit Borax thystrothes, im Reduktionsfeuer gelbliches fast farbloses Glas, mit Pho in letzterem die Reaktion des Titans und mit Soda die des Mangans.

Giebt mit Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure dunkelrothe Auflösung, welche beim Erwärmen Chlor entwickelt und giebt

Dies den Leucophan begleitende seltene Mineral (sp. G. = 3,02— nach A. Erdmann ein Silikat und Titanat von Cer- und Lanthanoxycies ausserdem Manganoxyd, Kalk, Magnesia, Kali und Wasser enthält.

Berlin erhielt als Mittel mehrerer Versuche:

Kieselsäure	29,93
Titansäure	9,90
Oxyde von Cer, Lanthan, Didym	26,56
Kalk	19,07
Magnesia	0,75
Eisenoxyd	1,83
Natron	2,87
Kali	0,52
Wasser	8,90
	<hr/> 100,33

Leider ist weder die Oxydationsstufe des Cers, noch die Menge der gleitenden Oxyde bestimmt worden, so dass die Zusammensetzung des Mosandrit unbekannt ist. Nach Hermann hat er die Krystallform des Orthits.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 156. — A. Erdmann. Berz. Jahresb. XXI

Enceladit.

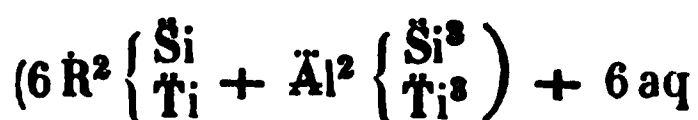
Giebt beim Erhitzen Wasser, wird heller, und färbt sich an der Luft. Ist v. d. L. unschmelzbar, giebt mit Borax ein von Eisen gefärbtes, mit Phosphorsalz ein heiss orangegelbes, beim Erkalten röthlichgraues opakes Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Schwefelsäure in der Hitze leicht zersetzt.

Nach Hunt enthält dieses schwarze Mineral von Amity, New-York, dessen sp. G. = 3,188 ist:

		Sauerstoff.	
Titansäure	28,20	11,24	} 20,84
Kieselsäure	18,50	9,60	
Thonerde	13,84	6,46	
Eisenoxydul	10,59	2,85	} 11,61
Magnesia	22,20	8,89	
Kalk	1,30	0,87	
Wasser	7,35	6,53	
	<u>104,98</u>		

Wenn der Sauerstoff hier = 3 : 1 : 2 : 1 genommen wird, lässt sich der E. durch



bezeichnen.

Hunt glaubt aus der blauen Färbung, welche beim Auflösen des Minerals vorübergehend entsteht, auf die Anwesenheit von Titanoxyd (und Eisenoxyd) schliessen zu dürfen.

Weitere bestätigende Versuche über die Mischung dieser wasserhaltigen Titanverbindung sind erforderlich, um so mehr, als Dana den E. mit dem Warwickit vereinigt, der jedoch Borsäure enthalten soll.

Dana: Min. p. 395. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. II, 80.

V. Silikate mit Zirkoniaten.

Seit es in Folge von Deville's Versuchen wahrscheinlich ist, dass die Zirkonerde kein Sesquioxyd, sondern der Titansäure und Kieselsäure analog, als Zr anzusehen ist, erhält sie auch besser den Namen Zirkonsäure. Der Zirkon selbst, dessen Form der des Rutils so nahe steht, dass beide als isomorph betrachtet werden können, gehört dann im Mineralsystem neben jene beiden. Da er dort in Folge der älteren Ansichten ausgelassen wurde, folgt er erst jetzt.

Zirkon.

Ist v. d. L. unschmelzbar. Der farblose verändert sich nicht, der klare rothe wird farblos oder gelblich, der braune (von Fredriksvärn) wird weiss. Nach Henneberg zeigen farbige Krystalle beim Erhitzen ein Phosphoresciren, wobei sie sich entfärben und ihr sp. G. von 4,615 auf 4,71 erhöhen.⁴⁾ Von Borax wird er schwer zu einem klaren Glase aufgelöst, welches bei der Sättigung unklar wird. Phosphorsalz greift ihn nicht merklich an. Soda löst ihn nicht auf, giebt aber zuweilen Manganreaktion.

4) Chandler fand diese Erscheinung auch am Z. von Expailly, Fredriksvärn etc., und bemerkt, dass sie sich öfter wiederholen lasse, und die Farbe des Z. nicht verändere.

Von Säuren, auch von Fluorwasserstoffsäure, wird er nicht angegriffen, nur Schwefelsäure zersetzt ihn, wenngleich sehr schwer, im geschlammten Zustande nach längerem Erhitzen.

Klaproth entdeckte in diesem Mineral im J. 1789 die Zirkonsäure (Zirkonerde), und bewies, dass sie auch in dem sogenannten Hyazinth enthalten ist. Seine früheren Analysen des Zirkons und Hyazinths von Ceylon sind zwar unrichtig, insofern er nur 25—26 p. C. Kieselsäure und 69—70 Zirkonsäure fand. Seine späteren Versuche jedoch sind ziemlich genau, und wurden dann von Vauquelin, John und Berzelius bestätigt. Im J. 1845 fand L. Svanberg, dass die Zirkonsäure des norwegischen und uralischen Z. aus zwei Körpern besteht, deren einen er Norerde nannte; es scheint ihm die Trennung beider indessen nicht gelungen zu sein, da er keine weiteren Mittheilungen darüber gemacht hat.

1. Aus dem nördlichen Circars, Hindostan. Klaproth.
2. Ceylon. (Hyazinth). Vauquelin.
3. Fredrikavärn, Norwegen. a) Klaproth. b) John. c) Wackernagel. d) Sp. G. = 4,2; für Erdmannit gehalten. Berlin.
4. Fundort unbekannt. Henneberg.
5. Expilly, Auvergne. (Hyazinth). Berzelius.
6. Litchfield, Maine. Hallbraun, sp. G. = 4,7. Gibbs.
7. Buncombe Co., Nord-Carolina. a) Vanuxem. b) Hellbraune rissige Krystalle, deren sp. G. von 4,543—4,607 differirte. Chandler.
8. Reading, Pennsylvanien. Sp. G. = 4,595. Wetherill.
9. Grenville, Canada. Braune Krystalle, deren sp. G. = 4,602—4,625. Hunt.

	1.	2.	a.	b.	3.	c.	d.
Kieselsäure	32,5	32,6	33	34,00	34,56	33,43	
Zirkonsäure	64,5	64,5	65	64,00	66,76	65,97	
Eisenoxyd	1,5	2,0	4	0,25	Spur		
Glühverlust	—	—	—	—	—	0,70	
	98,5	99,1	99	98,25	101,32	100,10	

	4.	5.	6.	7.	a.	b.	8.	9.
Kieselsäure	33,85	33,48	35,26	32,08	33,70	34,07	33,7	
Zirkonsäure	64,84	67,46	63,33	67,07	65,30	63,50	67,3	
Eisenoxyd	1,55	—	0,79	—	0,67	2,02	—	
Kalk	0,88	—	0,36 ¹⁾	—	—	—	—	
Glühverlust	—	—	—	—	0,44	0,50	—	
	101,09	100,64	99,74	99,15	100,08	100,09	101,0	

Da der Sauerstoff beider Hauptbestandtheile gleich gross ist, so ist der Z. eine Verbindung oder vielmehr eine isomorphe Mischung von 1 At. Kieselsäure und 1 At. Zirkonsäure,

1) Unzersetzt.

Zr Si

1 At. Kieselsäure	= 385,0	= 33,67
1 - Zirkonsäure	= 758,5	= 66,33
	<u>1143,5</u>	<u>100.</u>

Der Zirkon ist isomorph mit dem Rutil (Titansäure) und dem Zinnstein (Zinnsäure). Die Verbindungen des der Zinnsäure entsprechenden Fluorids sind aber nach Marignac isomorph mit denen des der Kieselsäure entsprechenden Fluorkiesels, daher eine Isomorphie der Zinnsäure und Kieselsäure selbst sehr wahrscheinlich wird. Hieraus folgt dann die Isomorphie von Kieselsäure und Zirkonsäure, welche durch die Auffindung des Auerbachits eine fernere Stütze erhält.

Svanberg hat die sp. G. der Zirkone von verschiedenen Fundorten vor und nach dem Glühen untersucht.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 462. — Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1824. Jahresb. V, 243. Pogg. Ann. IV, 434. — Chandler: Pogg. Ann. CII, 444. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 559. — Henneberg: J. f. pr. Chem. XXXVIII, 508. — Hunt: Phil. Mag. IV. Sér. I, 328. — John: J. des Mines V, 97. — Klaproth: Beitr. I, 203. 227. III, 266. V, 426. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXV, 449. XXVII, 245. — Vanuxem: Dana Min. 448. — Vauquelin: Haüy Traité de Min. — Wackernagel: In mein. Labor. — Wetherill: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 443.

Ostranit von Brevig ist nach Kenngott Zirkon.

Uebersicht 1854. S. 403.

Malakon. Giebt beim Erhitzen Wasser, zeigt ein schwaches Glühphänomen, vergrößert dabei sein sp. G. von 3,9 auf 4,2, und verhält sich sonst wie Zirkon. (M. von Hitterøe nach Scheerer.)

1. Hitterøe, Norwegen. Scheerer.

2. Ilmengebirge. Sp. G. = 3,94. Hermann.

3. Vilalle bei Chanteloub, Dpt. Haute-Vienne. Braun, sp. G. = 4,047. Damour.

	1.	2.	3. ²⁾
Kieselsäure	34,34	34,87	34,05
Zirkonsäure	63,40	59,82	61,44
Eisenoxyd	0,44	3,11 ¹⁾	3,29
Manganoxyd	—	1,20 ¹⁾	0,14
Yttererde	0,34	—	—
Kalk	0,39	—	0,08
Magnesia	0,14	—	—
Wasser	3,03	4,00	3,19
	<u>98,99</u>	<u>100.</u>	<u>99,19</u>

Da das Mineral die Krystallform des Zirkons hat, so ist es ohne Zweifel ein

1) Oxydul.

2) Mittel aus zwei Versuchen.

Hermann hat diesen Namen einem Mineral gegeben, welches schiefer im Kreise Mariupol, Gouv. Jekaterinoslaw vorkommt. Klebrige Krystalle, Quadratoktaeder, deren Seitenkantenwinkel $86\frac{1}{2}$ — die bräunlichgraue Farbe und ein sp. G. = 4,06 zeigen.

V. d. L. und gegen Säuren sich gleich Zirkon verhaltend.

Nach Hermann enthält der A. :

		Sauerstoff.
Kieselsäure	42,94	22,29
Zirkonsäure	55,48	44,51
Eisenoxydul	0,93	
Wasser	0,95	
	<hr/> 99,97	

Da der Sauerstoff der Zirkonsäure und der Kieselsäure = 4 : $4\frac{1}{2}$ der A. eine Verbindung, oder vielmehr eine isomorphe Mischung Zirkonsäure und 3 At. Kieselsäure,



und enthielte um die Hälfte mehr Kieselsäure als der Zirkon.

3 At. Kieselsäure	= 1455 = 43,22
2 - Zirkonsäure	= 1517 = 56,78
	<hr/> 2972 100.

Vom Zirkon unterscheidet sich der A., obwohl beide isomorph, der Kantenwinkel bei jenem = $84^{\circ} 20'$ ist, durch geringere Härteigkeit.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 209

Endialyt (Eukolith).

Schmilzt v. d. L. leicht zu einem graugrünen undurchsichtigen. Wird von Phosphorsalz unter Abscheidung von Kieselsäure aufgelöst.

thält eine beträchtliche Menge einer wesentlich aus Zirkonsäure und
ure bestehenden Verbindung.

ommsdorff fand im E., welcher als Hyazinth aus Grönland galt, zuerst
Zirkonerde, und Gruner gab (1803) die erste Analyse. Pfaff und
eyer untersuchten (gegen 1820) den E., ohne, wie es scheint, die Ar-
rer Vorgänger zu kennen, wobei der Erstere einen neuen Stoff, Tanta-
finden glaubte, der sich später als Kieselsäure erwies. Die Differenzen
teren Versuche veranlassten mich (1844) zu einer Wiederholung, wobei
d, dass der E. kein Eisenoxyd, sondern Eisenoxydul enthält.

in dem norwegischen Zirkonsyenit vorkommende braune E., von
aufgefunden, wurde von Scheerer für ein neues Mineral gehalten
kolith genannt, bis Damour seine Uebereinstimmung mit dem E. nach-
iewohl beide nach Descloizeaux optisch sich entgegengesetzt ver-

I. Eudialyt aus Grönland.

	a. Gruner.	b. Pfaff.	c. Strömeyer.	d. Rammelsberg.	e. Damour.
ure	30,75	54,40	52,48	49,92	50,38
e	30,50	—	—	—	Ta 0,35
ure	11,00	11,58	10,89	16,88	15,60
yd	16,00	7,86	Fe 6,16	6,97	6,37
oxyd	—	2,93	Mn 2,31	1,15	1,61
	7,00	10,80	10,14	11,11	9,23
	—	11,40	13,92	12,28	13,10
	—	—	—	0,65	—
	—	0,30	1,00	1,19	1,48
lust	2,00	1,66	1,80	0,37	1,25
cyd	—	0,92	98,70	100,52	99,37
	97,25	101,55			Sp. G. = 2,906.

II. Eukolith aus Norwegen.

	a. Scheerer.	b. Damour.
Kieselsäure	47,85	45,70
Tantalsäure	14,05	2,35
Zirkonsäure		14,22
Ceroxydul	2,98	2,32 ²⁾
Lanthanoxyd	—	1,11
Eisenoxydul	7,42 ¹⁾	6,83
Manganoxydul	1,94	2,35
Kalk	12,06	9,66
Natron	12,31	11,59
Chlor	—	1,11
Glühverlust	0,94	1,83
	99,55	99,07
Sp. G. =	3,01	3,007

n Scheerer als 8,24 Fe angegeben.

n Damour als 2,49 Ce angegeben.

Sauerstoff.

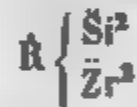
	I. d.	I. e.	II. a.	II. b.
Si	25,93	26,45	24,83	23,73
Ta	—	0,06	3,70	0,63
Zr	4,44	4,44		3,74
Ce (La)	—	—	0,44	0,51
Fe (Mn)	4,83	4,78	2,07	2,04
Ca	3,42	2,64	3,44	2,78
Na (K)	2,98	3,34	3,44	2,97

Verhältniss $\bar{R} : \text{Si, Zr (Ta)}$

I. d.	=	4	:	3,8
I. e.	=	4	:	3,9
II. a.	=	4	:	3,4
II. b.	=	4	:	3,4

Hiernach weicht der norwegische E. durch einen etwas geringeren Gehalt von dem grönländischen ab, obwohl eine Wiederholung dieses Unterschied dürfte verschwinden lassen. Er enthält wesentlich Cer und etwas mehr Tantal- (oder vielmehr Niob-)säure.

Da im grönländischen E. der Sauerstoff $\bar{R} : \bar{R} = 4 : 4$ ist, so lässt sich ganz einfach durch

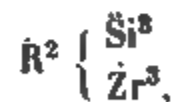


bezeichnen.

Nach den beiden Analysen *d* und *e* ist 4 At. Zirkonsäure gegen 6 A. selsäure vorhanden. In der meinigen (*d*) ist ferner Fe (Mn) : Ca : Na = 4 : 2 : 2, in Damour's (*e*) = 4 : 4½ : 2. Danach kann man die Formeln schreiben

$$d = \left. \begin{array}{l} \frac{2}{3} \text{Na} \\ \frac{2}{3} \text{Ca} \\ \frac{1}{3} \text{Fe} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{3} \text{Si}^2 \\ \frac{2}{3} \text{Zr}^2 \end{array} \right. \quad e = \left. \begin{array}{l} \frac{1}{3} \text{Na} \\ \frac{2}{3} \text{Ca} \\ \frac{1}{3} \text{Fe} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{3} \text{Si}^2 \\ \frac{2}{3} \text{Zr}^2 \end{array} \right.$$

In dem norwegischen E. (Eukolith) scheint indessen doch ein anderes Verhältniss der Bestandtheile zu herrschen. Denn Scheerer's Analyse des Sauerstoff von $\bar{R} : \bar{R} = 4 : 3$, Damour's = 4 : 3½ = 3 : 4½, so jene auf die Formel



diese auf

$$\bar{R}^3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Si}^5 \\ \text{Zr}^5 \end{array} \right. = \bar{R} \bar{R} + 2 \bar{R} \bar{R}^2$$

führen würde, worüber jedoch neue Versuche abzuwarten wären

Ueberhaupt ist die Zusammensetzung des E. noch nicht genau bekannt, weil 1) der Chlorgehalt in die bisherigen Formeln nicht mit aufgenommen

wurde, und 2) L. Svanberg in der Zirkonsäure des grönländischen E. ausser den Oxyden von Cer, Lanthan und Didym zwei neue Oxyde gefunden zu haben angiebt, deren eines der Yttererde ähnlich ist.

Damour: Compt. rend. XLIII. 4497. J. f. pr. Ch. LXX, 376. — Descloizeaux: Ann. Mines V Sér. XI, 264. — Gruner: Gilb. Ann. XIII, 494. — Pfaff: Schwgg. J. XXIX, 4. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIII, 442. — Scheerer: Ebendas. LXI, 222. LXXII, 565. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXIII, 379. — Svanberg: Pogg. Ann. LXVI, 309. Berz. Jahresb. XXV, 449. — Trommsdorff: Crell's Ann. I, 433.

Kataplekt.

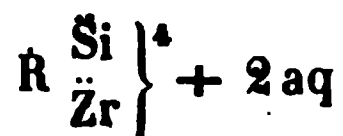
Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt. Weibye. Nach Sjögren gelatinirt er dabei.

Dieses hellgelbe oder braune, nach Dauber sechsgliedrige Mineral aus dem Syenit von Lamöe bei Brevig, dessen sp. G. = 2,8 ist, enthält nach zwei Analysen von Sjögren:

	a.	Sauerstoff.	b.
Kieselsäure	46,83	24,30	46,52
Zirkonsäure	29,84	7,86	29,33
Thonerde	0,45	0,24	1,40
Natron	10,83	2,76	10,06
Kalk	3,64	1,08	4,66
Eisenoxydul	0,63	0,44	0,49
Wasser	8,86	7,87	9,05
	<u>101,02</u>		<u>101,51</u>

Da der Sauerstoff von R : Zr, Si : H = 1 : 8 : 2 ist, so kann man die Formel



aufstellen, wobei zu bemerken ist, dass die als Zirkonsäure bezeichnete Substanz zwar im Allgemeinen mit der gewöhnlichen übereinstimmt, jedoch ein sp. G. = 5,5 hat, durch Kaliumeisencyanür fällbar, und in Oxalsäure und oxalsaurem Ammoniak auflöslich ist.

Sjögren: Pogg. Ann. LXXIX, 300.

Tachyalphtit. Giebt beim Erhitzen fluorhaltiges Wasser, wird v. d. L. weis, schmilzt aber nicht. Säuren zersetzen ihn unvollständig.

Nach Berlin enthält dieses viergliedrige braune Mineral (sp. G. = 3,6) als dem Granit von Krageröe, Norwegen:

Das Mineral lässt sich für Zirkon halten, jedoch Berlin fand, dass der Zirkonsäure in seinem Verhalten sich der Thorerde nähert, ohne damit übereinzustimmen.

Ist dies einer der Körper, die nach Svanberg in der bisherigen Säure enthalten sind?

Ausserdem ist der grosse Wassergehalt bemerkenswerth.

Pogg. Ann. LXXXVIII, 460.

VI. Silikate mit Titanaten und Zirkoniaten.

Oerstedtit. Giebt beim Erhitzen Wasser, ist v. d. L. unschmelzbar und reagiert mit Phosphorsalz und Zinn auf Titan.

Nach Forchhammer enthält dies dem Zirkon äusserlich ganz gleiches Mineral aus dem Augit von Arendal:

Kieselsäure	49,71
Zirkonsäure	68,96
Titansäure	
Kalk	2,61
Magnesia	2,05
Eisenoxydul	1,13
Wasser	5,54
	100.

Es erfordert weitere Versuche, um zu entscheiden, ob es lediglich isomorphe Mischung der drei Säuren ist.

Berz. Jahresb. XV, 207. Pogg. Ann. XXXV, 636.

VII. Silikate mit Zirkoniaten und Niobaten.

Wöhlerit.

Schmilzt v. d. L. in starker Hitze ruhig zu einem gelblichen Glase. Reagiert mit den Flüssen auf Mangan, Eisen und Kieselsäure.

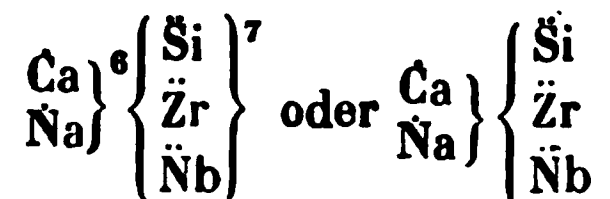
Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure und Niobsäure zersetzt.

Nach Scheerer enthält dieses von ihm entdeckte Mineral vom Lange Fjord bei Brevig in Norwegen:

		Sauerstoff.	
Niobsäure	44,47	8,57	24,54
Zirkonsäure	15,17	5,08	
Kieselsäure	30,62	15,89	
Eisenoxydul	1,91	0,42	10,55
Manganoxydul	1,55	0,35	
Kalk	26,19	7,48	
Magnesia	0,40	0,16	2,44
Natron	8,39	2,44	
Wasser	0,24		
	98,94		

Scheerer fand in einem anderen Versuche 63,25 p. C. der Säuren und der Oxyde von Eisen und Mangan, 25,97 Kalk, 0,45 Magnesia und 7,78 Natron. Er hat das Eisen als Oxyd genommen.

In der angegebenen Art zusammengefasst, würde die Analyse auf



führen. Bei der Schwierigkeit der Analyse ist es indessen zu früh, jetzt schon über die Constitution des W. eine bestimmte Ansicht aufzustellen, um so mehr, als Scheerer glaubt, es könnte auch Cer vorhanden sein.

In der Nähe des Fundorts des W. kommt ein ähnliches braunrothes Mineral vor, welches vielleicht eine Abänderung ist, die wenig oder keine Zirkonsäure enthält.

Die Messungen der Krystalle des W., welche Dauber und Descloizeaux angestellt haben, weichen von einander ab. Dana und Kenngott haben sich bemüht, sie in Einklang zu setzen.

Dauber: Pogg. Ann. XCII, 242. — Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. XL, 76. — Kenngott: Uebersicht. 1854. 110. — Scheerer: Pogg. Ann. LIX, 327. LXI, 222. LXXII, 565.

THE
JOURNAL
OF THE
ROYAL ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE

VOL. LXXV. PART I.
1945.

Published by the Royal Society.

London: Royal Society, 1, BEDFORD SQUARE, W.C.1.

Price, 10s. 6d. net.

Subscription price, 10s. 6d. net.

Single copies, 5s. 6d. net.

Advertisements, 10s. 6d. net.

Orders, 10s. 6d. net.

Subscriptions, 10s. 6d. net.

Single copies, 5s. 6d. net.

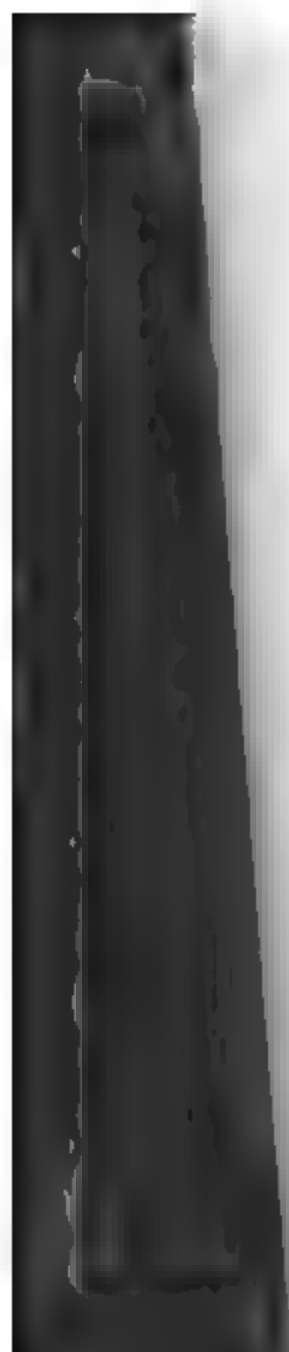
Advertisements, 10s. 6d. net.

Orders, 10s. 6d. net.

Subscriptions, 10s. 6d. net.

I. Anhang.

M e t e o r i t e n .



Meteoriten.

Unter diesem Namen begreifen wir alle solche Mineralkörper, welche erweislich auf die Erdoberfläche niedergefallen sind, gleichwie solche, deren mineralogische Beschaffenheit und chemische Natur mit jenen so sehr übereinstimmt, dass sie, obwohl ihr Niederfallen nicht beobachtet ist, doch für meteorische gehalten werden.

Charakteristisch für eine grosse Zahl Meteoriten ist ihr Gehalt an metallischem Eisen oder Eisenlegirungen, die unter den der Erdmasse ursprünglichen angehörigen Mineralien, so weit sie bis jetzt bekannt sind, nicht vorkommen.

Die zahlreichen Analysen, sowohl die älteren von Howard, Klaproth und Vauquelin, als auch die neueren von Berzelius u. A. haben in diesen Eisen etwa 18 einfache Körper nachgewiesen, welche aber sämmtlich auch in terrestrischen Mineralien vorkommen.

Im Allgemeinen zerfallen die Meteoriten in Meteoreisen und Meteorsteine. Meteoreisen besteht der Hauptsache nach aus metallischem Eisen, enthält eine oxydirte Verbindung und hat im Ganzen die Eigenschaften des gewöhnlichen Stabeisens. Meteorsteine sind Gemenge mehrerer Mineralien, insbesondere Silikate, die auch in terrestrischen Gesteinen eine wichtige Rolle spielen (Feldspath, Augit, Olivin).

Allein diese Unterscheidung ist nur künstlich, weil es viele Meteoriten gibt, welche ein Gemenge von Meteoreisen mit Meteorsteinmasse, oder von einem der darin vorkommenden Mineralien bilden. Ueberwiegt in solchen Fällen die Menge des metallischen Theils, so rechnet man sie zum Meteoreisen, wie z. B. die sogenannte Pallasmasse oder das Meteoreisen von Krasnojarsk, ferner die von Atacama, welche grössere und kleinere Massen von Olivin in zahlreichen Höhlungen des Eisens enthalten, welches, von ihnen befreit, ein poröses, skeletartiges Skelet bildet. Herrscht dagegen die Menge der Silikate (die erdigen Stoffe) vor, so nennt man sie Meteorsteine, obwohl sie durch die feinen Flitter von Körnern metallischen Eisens ein ganz anderes Ansehen erlangen, als die reinen.

Wir folgen hier dem gewöhnlichen Sprachgebrauch.

bindung von 1 At. Eisen und 1 At. Schwefel (Eisensulfuret). Ein Sulfurets ist aber auch so fein zertheilt in der Hauptmasse des Eise dass er sich nur durch die Entwicklung von Schwefelwassersto lösen jener in Säuren verräth.

Ausserdem hinterlässt jedes Meteoreisen beim Auflösen in C stoffsaure einen Rückstand, von einem Bruchtheil eines Proc mehreren Proc. steigend. Dieser Rückstand ist wiederum fast immer c Seiner Hauptmasse nach ist es eine unter dem Mikroskop deutlich Verbindung, welche Eisen, Nickel und Phosphor enthält. Gewöhn mit Kohle und Kieselsäure gemengt. Die Kohle, jedenfalls ein kenswerther Bestandtheil des Meteoreisens, scheint darin in dens Zuständen vorzukommen, wie im Roheisen, nämlich theils als Gr chemisch gebunden an Eisen. Deswegen findet sich nie ihre gan dem Rückstande; beim Auflösen des Meteoreisens entwickelt sich serstoff ein kohlenstoffhaltiges Gas von demselben ühlen Geruch Roheisen erhaltene. Die Kieselsäure rührt von Kieseisen her. Mar aus, dass die Analysen niemals ein genaues Bild von den einzelnen gen geben können, welche im Meteoreisen enthalten sind.

Deutschland.

1. Elbogen in Böhmen. Diese Eisenmasse (der verwünscht hat ein sp. G. = 7,74 Rumler; 7,76 Mohs; 7,78 Wehrle; Schreibers.

	a. Klaproth.	b. John.	c. Wehrle.	d. Berzelius.
Eisen	97,5	87,50	89,90	88,23
Nickel	2,5	8,75	8,43	8,52
Kobalt	—	1,85	0,64	0,76
Wismuth				0,20

n und Berzelius geben auch Spuren von Mangan und Schwefel an. In, welcher die Masse zuerst als Meteoreisen erkannte, fand 6,45 p. C. Berzelius fand in der chlorwasserstoffsäuren Auflösung Spuren von Kupfer. Der Rückstand ist nach ihm theilweise eine kohlige Masse, die besteht aus metallischen Flittern; die Analyse desselben gab 5 p. C. worin die vorhandene Kohle. Bei den mitgetheilten Zahlen ist dieser nicht in Anschlag gebracht. Kiesel fand sich nicht in ihm.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1834, Pogg. Ann. XXXIII, 485. — John: Schwgg XII, 253. — Klaproth: Beitr. VI, 306. — Neumann: Gilb. Ann. XLII, 497. — Schreber: Baumgartner's Zeitschr. III, 222.

Bohumilitz, Prachimer Kreis in Böhmen. Sp. G. = 7,14 Stein-
7,64—7,74 Rumler,

	a.		b.	c.	
	Holger.		Steinmann.	Berzelius.	
	α .	β .		α .	β .
	86,67	83,67	94,06	92,47	93,77
	8,12	7,83	4,01	5,67	3,81
	0,59	0,60	—	0,24	0,21
	0,46	0,58	—	—	—
	0,12	0,10	—	—	—
m	0,32	0,42	—	—	—
m	0,13	0,10	—	—	—
	0,44	1,08	—	—	—
	—	—	0,81	—	—
d	1,34	4,78	1,12	1,62	$\left. \begin{array}{l} \text{Fe } 1,48 \\ \text{Ni } 0,34 \\ \text{P } 0,32 \\ \text{Si } 0,04 \\ \text{C } 0,03 \end{array} \right\} 2,21$
	<u>98,16</u>	<u>99,16</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

ger's Angaben sind von Berzelius widerlegt worden. Letzterer in α Chlorwasserstoffsäure und chloresäures Kali, in β verdünnte Salze an. Der in β gebliebene Rückstand war ein Gemenge von Kieselkohligter Substanz und metallischen Schuppen; jener verglimmte beim an der Luft, und enthielt Eisen, Nickel, Phosphor, Kiesel und Chrom. dem Trocknen fast goldgelben metallischen Schuppen waren magnetisch und auf sie bezieht sich die angegebene Zusammensetzung des Rück-

des Meteoreisen löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung riechendem Wasserstoff auf. Die saure Auflösung enthält Spuren von

Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1832. Pogg. Ann. XXVII, 418. — v. Holger: Gartn. Ztschrft. IX, 228. — Steinmann: Verh. d. Ges. d. vaterl. Mus. in Böh- 1830. April. 29.

3. Brauneu in Böhmen. Gefallen am 44. Juli 1847. Sp. G. Beinert.

		Duflos u. Fischer.	
Eisen		94,88	
Nickel		5,52	
Kobalt		0,53	
Cu, Mn, Mg, Ca, Si, S, As		0,77	
Rückstand	Eisen	0,75	4,30
	Nickel	0,33	
	Phosphor	0,46	
	Kohle	0,04	
	Kieselsäure	0,04	
	Chrom	0,04	
		400.	

Der Rückstand ist ein Gemenge eines amorphen kohligen Pulvers mit weissen metallglänzenden stark magnetischen Blättchen.

In der Masse ist ein magnetisches Schwefeleisen eingewachsen, welches sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel, jedoch unter Hinterlassung von sehr geringen Mengen Kohle und Chromeisen auflöst.

Nach Duflos und Fischer enthält es 78,9 p. C. Eisen, so wie Nickel. Wahrscheinlich enthielt die Probe eine Beimengung der Hauptmasse und ist der Eisengehalt viel geringer. Eine genaue Analyse wäre zu weit.

Duflos u. Fischer: Pogg. Ann. LXXII, 475. 578; LXXIII, 590.⁴⁾

4. Seeläsen bei Schwiebus, Reg. - Bez. Frankfurt. Sp. G. Partsch; 7,63—7,74 Duflos; 7,7345 Rammelsberg.

	a.		b.	
	Duflos.		Rammelsberg.	
Eisen	90,00	u. Mn	92,33	
Nickel	5,34		6,23	
Kobalt	0,43		0,67	
Mangan	0,94		—	
Kupfer	0,40	u. Sn	0,05	
Kiesel	4,46		0,02	
Kohle	—		0,52	
		{ Eisen	0,40	} 0,48
		{ Nickel	0,04	
		{ Kupfer	0,04	
		{ Zinn	0,04	
		{ Phosphor	0,04	
		{ Schwefel	Spur	
Rückstand	0,83	{ Kohle	0,04	
	<u>98,74</u>		<u>100.</u>	

4) Neuerlich ist bei Chotzen, Chrudimer Kreis in Böhmen, tief im Pflaer ein Eisenerz gefunden worden, welches nach Neumann (Jahrb. d. geol. R. 1857. 851.) ein altes Eisen ist.

Masse dieses M. stecken cylindrische Kerne von Schwefel
ichgelber Farbe und einem sp.G. = 4,787. Sie sind in Ch
e vollständig auflöslich.

Analyse ergab:

Schwefel	28,16
Eisen	65,82
Nickel (u. Co)	1,37
Kupfer	0,56
Chromoxyd	1,86
Eisenoxydul	0,87
	<hr/> 98,64

net man aus dem Nickel das beigemengte Nickeleisen (Haupt-
theil) das Ganze aus

Schwefeleisen	75,37
Schwefelkupfer	0,71
Chromeisen	2,73
Nickeleisen	19,83
	<hr/> 98,64

Nickeleisen selbst besteht dann aus

Schwefel	28,01 = 37,16
Eisen	47,36 62,84
	<hr/> 100.

nach Eisensulfuret, Fe, welches als Mineral nicht bek.
annt sein muss

1 At. Schwefel	= 200 = 36,36
1 - Eisen	= 350 = 63,64
	<hr/> 550 100.

Vorkommen dieses Eisensulfurets ist später auch von Anderen
beschrieben (S. Met. von Tennessee).

Quellen: Pogg. Ann. LXXIV, 62. — Rammelsberg: Ebendas. LXXIV,

gefunden an der Weichsel, Westpreussen. Dieses Meteor-eisen
wurde analysirt, zu welcher nur Feilspähne zu Gebote standen:

Eisen	93,18												
Nickel	5,77												
Kobalt	1,05												
Rückstand	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 3em; line-height: 1;">{</div> <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Eisen</td><td>0,025</td></tr> <tr> <td>Nickel</td><td>0,034</td></tr> <tr> <td>Kupfer</td><td>0,004</td></tr> <tr> <td>Phosphor</td><td>0,034</td></tr> <tr> <td>Chrom</td><td>0,003</td></tr> <tr> <td></td><td><hr/></td></tr> </table> </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;">0,10</div>	Eisen	0,025	Nickel	0,034	Kupfer	0,004	Phosphor	0,034	Chrom	0,003		<hr/>
Eisen	0,025												
Nickel	0,034												
Kupfer	0,004												
Phosphor	0,034												
Chrom	0,003												
	<hr/>												
	<hr/> 100,10												

Der Rückstand ist nach Abzug der Kohle berechnet, deren Menge bestimmt wurde.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXIV, 459. — G. Rose: Ebendas. LXXI

6. Thüringerwald. Dieses M. soll nach einer unverbürgten Mitteilung am 18. Okt. 1854 bei Tabarz am Inselsberg niedergefallen sein. Es ist es mit einer starken Oxydkruste umgeben, und gleicht nach Wöhler demjenigen von Bohumilitz. Das sp. G. ist = 7,737. Eberhard. In wasserstoffsaure löst es sich, wegen beigemischten Schwefeleisens, mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff auf.

Nach Eberhard enthält es:

Eisen	92,76
Nickel	5,69
Kobalt	0,79
Phosphor	0,88
Rückstand	0,28
	<hr/> 100,38

Der Rückstand, der nicht analysirt wurde, besteht fast ganz aus gelben Theilen der Verbindung von Phosphor mit Eisen und Nickel, und sehr wenigen schwarzen Partikeln.

Eberhard: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 226.

7. Hainholz bei Borgholz unweit Paderborn. Diese Masse gehört zu den Mittelgliedern zwischen Meteoreisen und Meteorsteinen. Sie besteht aus einem Gemenge von metallischem Eisen mit Olivin in ansehnlichen Theilen; jenes ist mit gelbem Schwefeleisen durchwachsen.

Wöhler schätzt den Nickelgehalt des Eisens auf 7—8 p.C. Nach Reichenbach schliesst dieser Meteorit deutliche Krystalle (von Olivin?) so isolirte Eisenkörner ein. Eine Analyse fehlt noch.

Reichenbach: Pogg. Ann. CI, 344. CII, 618. — Wöhler: Ebendas. C, 102

U n g a r n.

8. Hraschina bei Agram, Croaticen. Gefallen am 26. Mai 1751. Sp. G. 7,82 Rumler.

	a. Klaproth.	b. Wehrle.	c. Holger.
Eisen	96,5	89,78	83,29
Nickel	3,5	8,88	41,84
Kobalt	—	0,67	4,26
Mangan	—	—	0,64
Aluminium	—	—	4,38
Magnesium	—	—	0,48
Calcium	—	—	0,43
Kiesel	—	—	0,68
	<hr/> 100.	<hr/> 99,33	<hr/> 100.

Dieses M. verdient eine neue Untersuchung.

v. Holger: Baumgartn. Ztschrft. VII, 129. — Klaproth: Beitr. IV, 98. —
Wehrle: Baumgartn. Ztschrft. III, 222.

9. Lenarto, Saroscher Comit. Sp. G. = 7,73 Rumler; 7,79 Wehrle.

	a. Wehrle.	b. Holger.	c. Clark.
Eisen	90,88	85,04	90,45
Nickel	8,45	8,12	6,55
Kobalt	0,66	3,59	0,50
Kupfer	0,002	—	0,08
Zinn	—	—	0,08
Mangan	—	0,64	0,44
Aluminium	—	0,77	—
Magnesium	—	0,23	—
Calcium	—	4,63	—
Kiesel	—	0,04	—
Schwefel	—	—	0,48
Rückstand	—	—	1,22
	100.	100.	99,20

Der Rückstand soll aus Phosphormetallen bestehen.

Von diesem Meteoreisen gilt das beim vorigen Bemerkte.

10. Arva, Arvaer Comit. Sp. G. = 7,814 Patera. Nach Bergemann schliesst es viel Schwefeleisen ein.

	a. Patera.			b. Löwe.			
	α.	β.	γ.	α.	β.		
Eisen	89,42	93,13	94,12	90,47	91,36		
Nickel	8,91	5,94	5,43	7,32	7,32		
Kobalt	}	Spuren	Spuren	}	}		
Kupfer							
Schwefel							
Rückstand ¹⁾	{ Eisen 1,246 { Nickel 0,061 } 1,41 { Phosphor 0,103 } { Kohle nicht best.			1,40	0,94		
	100,48			99,19	99,62		

Bergemann hat das eingemengte Schwefeleisen näher untersucht, welches sich freilich nicht rein aussondern lässt. Er fand:

Schwefel	45,36
Eisen	74,18
Nickel	4,15
Kobalt	0,21
Phosphor	0,20

¹⁾ Kiesel und Kohle enthaltend.

Rückstand	Eisen	3,00	5,90
	Nickel	0,59	
	Phosphor	0,24	
	Kohle, chem. geb.	0,90	
	Graphit	1,17	
		100.	

Bergemann berechnet hieraus:

Schwefel	45,36	Eisensulfuret	41,54
Eisen	26,15		
Eisen	48,03	Nickeleisen (Hauptmasse)	52,59
Nickel	4,45		
Kobalt	0,24		
Phosphor	0,20		
		Phosphornickeleisen	5,90
		(Rückstand)	
		u. Kohle.	
		100.	

Der Rückstand besteht nach Patera grösstentheils aus grauen sel-
netischen Blättchen und Körnern, deren sp. G. = 7,01—7,22 ist. Nach
gemann bildet er ein schwarzes Pulver, worin gelbgraue glänzende Sel-
liegen.

Bergemann: Pogg. Ann. C, 256. — A. Löwe u. Patera: Haidinger's B
III, 42. 70. J. f. pr. Chem. XLVI. 462.

Frankreich.

41. Gaille bei Grasse, Dpt. Var. Sp. G. = 7,64 Rumler; 7,4281

	a.	b.
	Luy nes.	Rivot.
Eisen	87,63	92,5
Nickel	12,37	5,9
Kiesel	—	0,9
	100.	99,3

D. de Luy nes: Ann. Mines, IV. Sér. V, 161. — Rivot: Ebendas. V. Ser

Russland.

42. Brabin, Gouv. Minsk. Gehört zu den mit Olivin verwachsenen
Sp. G. = 7,58 Rumler.

	Laugier.	
	a.	b.
Eisen	87,35	94,5
Nickel	2,50	1,5
Chrom	0,50	—
Schwefel	4,85	1,0
Magnesia	2,10	2,0
Kieselsäure	6,30	3,0
	100,60	99,0

Die Analysen ohne Rücksicht auf die Sonderung des Olivins von der Masse angestellt, und auch sonst wohl nicht genau sind (wie denn jede Probe über einen unlöslichen Rückstand fehlt), so ist ihre Wiederholung zu empfehlen.

Verfasser: Mém. du Mus. VI. Schwgg. J. XLIII, 25. Gilb. Ann. LXXV, 264.

Krasnojarsk, Gouv. Jeniseisk in Sibirien. Durch Pallas 1772 bekannt, daher Pallas-Masse. Der bekannteste Meteorit jener Art, welcher aus silberweissem Nischeleisen, Olivin und etwas Schwefeleisen besteht. Sp. G. = 7,84. Rumler.

	a. Klaproth.	b. John.	c. Berzelius.
Eisen	98,5	90,0	88,04
Nickel	4,5	7,5	40,73
Kobalt		2,5	0,46
Kupfer u. Zinn			0,07
Mangan			0,43
Magnesium			0,05
Schwefel			Spur
Kohle			0,04
Rückstand	{	Eisen	0,234
		Nickel	0,088
		Magnesium	0,046
		Phosphor	0,112
	100.	100.	100.

0,48

Rückstand besteht ausser der Kohle aus einer schweren u. d. Mikr. krystallisirten metallglänzenden Substanz.

Bei Auflösen des Pallas-Eisens in verdünnter Chlorwasserstoffsäure bleibt Berzelius ein schwarzes leicht zerreibliches Skelett von der Form des Meteorits, worin 57,48 Eisen, 34,0 Nickel, 4,52 Magnesium, 3,75 Kupfer und 0,25 Kohle, nebst Spuren von Phosphor enthalten sind.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1824. Pogg. Ann. XXXIII, 422. — John: Schwgg. J. XII, 256. — Klaproth: Beitr. VI, 200.

Mexiko.

Durango. Seit 1811 durch A. v. Humboldt bekannt. Enthält Nischeleisen. Sp. G. = 7,88. Rumler.

	a. Klaproth.	b. John.
Eisen	96,75	94,5
Nickel	3,25	6,5
Kobalt	—	2,0
Chrom	—	Spur
	100.	100.

Die Analysen entsprechen offenbar den jetzigen Anforderungen nicht.

Verfasser: Schwgg. J. XXXII, 262. — Klaproth: Beitr. IV, 404.

15. Zacatecas. Von Schwefeleisen durchdrungen. Sp. G. = 7,4 Bergemann; 7,55 Rumler. Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Entwicklung von übelriechendem Wasserstoffgas auf.

	Bergemann.	
	a. früher	b. später.
Eisen	85,09	85,42
Nickel	9,89	9,73
Kobalt	0,67	0,44
Kupfer	0,03	
Magnesium	0,19	
Schwefel	0,84	
Kohleneisen	0,33	
Phosphornickel-eisen	1,65	1,05
Chrom-eisen	1,48	
	100,33	

Bergemann giebt die Menge des mit dem Wasserstoff in gasförmiger Gestalt entwichenen Kohlenstoffs = 0,164 p. C. an. Der Rückstand betrug 3,78, enthielt die übrige Kohle als eine leichtere Masse, sonst aber schwer metallische Blättchen, welche nach dem Abschlämmen sich theilweise in Salpetersäure oder Königswasser auflösten, während Chrom-eisen zurückblieb. Nach der Berechnung enthält dieses M. 2,27 p. C. Eisensulfuret.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXVIII, 406. C, 263.

16. Toluca. In dem Thal von Toluca finden sich bei Xiquipilco zahlreiche grössere und kleinere Meteoreisenmassen, äusserlich, und oft weit in das Innere hinein in Eisenoxydhydrat verwandelt. Nach Krantz zeigen manche Stücke derbes und krystallisirtes Magneteisen in Vertiefungen der Oberfläche, von dem er nicht glaubt, dass es eine spätere Bildung sei; ferner Graphit und Schwefeleisen, auch Blättchen von sogenanntem Schreibersit (Phosphornickel-eisen). Reichenbach fand überdies im Innern des Eisens Ausscheidungen von Olivin.

Von diesen Massen sind neuerlich mehrfache Analysen gemacht worden, nachdem schon früher Berthier eine Prüfung angestellt hatte.

- Von Fragmenten eines grösseren 43 Pfd. schweren Stücks. Beim Auflösen entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas.
- Von einer 220 Pfd. schweren Masse, deren Oberfläche stark oxydirt war α , so wie von einem weniger oxydirten 19½ Pfd. schweren Stück (β).
- Von einer Masse von 5½ Pfd., äusserlich oxydirt, und Tropfen von Eisen-chloridauflösung zeigend.

d und e sind fernere Analysen dieses Meteoreisens

	a. Uricoechea.	b. Pugh.	c. Nason.
		$\alpha.$	$\beta.$
Eisen	90,40	90,43	87,89
Nickel	5,02	7,62	9,05
Kobalt	0,04	0,72	1,07
Kupfer u. Zinn	Spur	0,03	Spur
Schwefel		0,03	Mn 0,20
Phosphor	0,16	0,15	0,62
Phosphornickeleisen	2,99	0,56	0,34
Beigemengte Mineralien	1,11	0,34	0,22
Graphit	—		
	99,72	99,88	99,39
			97,96

	d. Böcking.	e. Taylor.
Eisen	86,07	90,72
Nickel	9,02	8,49
Kobalt	0,77	0,44
Kupfer u. Zinn	Spur	—
Schwefel	0,39	—
Phosphor	—	0,18
Phosphornickeleisen	1,04	0,38
Beigemengte Mineralien	0,97	Si 0,25
Graphit		
	98,23	100,46

Der Rückstand in *a* betrug 4,11 p. C., und bestand aus 2,99 der ozenden krystallinischen Phosphorverbindung, übrigs aus verschiebten Körnern nicht näher zu bestimmender Mineralien. Von einem alt findet sich nichts bemerkt. *b* α hinterliess 0,9—1,24 p. C. Rückstand, in etwas Graphit enthalten war. Pugh hat auch eine Analyse der Rinde mitgetheilt, wonach sie 51,49 Eisenoxyd, 13,27 Wasser, 20,3 Nickel, und neben den gewöhnlichen Bestandtheilen des Inneren 7 p. C. Kieselsäure enthält. *b* β ist dadurch merkwürdig, dass es Zinkörner eingewachsen enthält, und ungewöhnlich hart ist. Schwefel enthält es nicht. Die Menge des Rückstandes betrug 0,568—1,58 p. C. In *b* hierin fanden sich Graphit und Mineralkörner.

In dem von Taylor untersuchten M. befand sich eine Ausscheidung von Schwefeleisen, dessen sp. G. = 4,822, und worin:

Schwefel	33,76
Eisen	57,95
Nickel	6,70
Kobalt	0,56
Phosphor	0,25
Kiesel	0,05
	99,27

33,76 Schwefel erfordern 59,09 Eisen, um Eisensulfuret zu bilden; 4,11 p. C. Aeq. der fehlenden 1,11 Eisen. Indess ist die Analyse vielleicht

ganz richtig, da das Vorhandensein des Phosphors auf eine Beimengung von Phosphornickeleisen deutet.

Die Zusammensetzung der Phosphorverbindung ist nicht untersucht.

Berthier: Ann. Mines II Sér. I, 227. — Böcking: S. Burkart Krantz: Pogg. Ann. Cl, 152. — Nason: Ann. d. Chem. u. Pharm. C B. Pugh. Ebendas. XCVIII, 222. — Reichenbach: Pogg. Ann. ClI, 521. — Lorr: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 274. J. f. pr. Ch. LXX, 189. — Uricoechea: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCI, 249

47. Istlahuaca.

48. Tejupilco.

49. Ocotitlan. Nach Burkart und Stein dürften diese drei Eisen gleichfalls dem vorigen angehören.

	47. Böcking.	48. Böcking.	49. Bergemann
Eisen	89,07	87,09	85,49
Nickel	7,29	9,80	8,17
Kobalt	0,98	0,77	0,56
Kupfer	Spur	0,01	Spur
Schwefel	0,86	0,79	— ¹⁾
Phosphor	—	—	Spur
Phosphornickeleisen	0,97	0,73	1,93
Unlösliches	0,04	0,02	Kohle 0,07
	<u>99,21</u>	<u>99,21</u>	<u>99,12</u>

Bergemann: Pogg. Ann. C, 250. — Böcking u. Burkart: Leonh. u. Jahrb. f. Min. 1856. 227.

20. Misteca im Staat Oaxaca. Sp.G. = 7,58 Bergemann.

	Bergemann.
Eisen	86,86
Nickel	9,92
Kobalt	0,74
Schwefel	0,55
Phosphor	0,07
Eisenhaltige Kohle	0,52
Phosphornickeleisen	0,45
	<u>99,11</u>

Aus dem Schwefelgehalt lassen sich 1,49 p. C. Eisensulfuret berechnen.

Bergemann: A. a. O. 246.

21. Coahuila. Eine 252 Pfd. schwere Masse, deren sp. G. = 7,81

	Smith.
Eisen	95,82
Nickel	3,18
Kobalt	0,35
Phosphor	0,24
	<u>99,59</u>

Die Menge der Phosphorverbindung soll 1,55 p. C. ausmachen.

Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XIX, 453. J. f. pr. Ch. LXVI, 425

¹⁾ Die Zahlen gelten nach Abzug des Schwefeleisens.

Tucson im Staat Sonora. Wiegt 600 Pfund; sp. G. bis 7,43. Smith. Scheint mit Olivinkörnern verwachsen zu sein.

	a. Smith.	b. Genth. ¹⁾
Eisen	85,54	83,55
Nickel	8,55	9,07
Kobalt	0,64	0,39
Kupfer	0,03	0,04
Phosphor	0,12	0,43
Chromoxyd	0,24	Chrom 0,17
Magnesia	2,04	2,26
Kieselsäure	3,02	2,89
	<u>100,12</u>	Kalk 0,50
		Natron 0,17
		Kali 0,10
		Labrador (?) 1,04
		<u>100,28</u>

Smith berechnet:

Chromeisen	0,44 p. C.
Phosphornickeleisen	0,84 -
Olivin	5,06 -

Genth: Am. J. of Sc. II. Ser. XX, 449. J. f. pr. Chem. LXVI, 429. — Smith: A. a. O.

Südamerika.

3. Atacama in Bolivia. Sein Vorkommen ist von Allan, v. Hoff und Philippi beschrieben worden. Es war nächst der Pallasmasse das zweite bekannte Vorkommen von Eisen mit Olivin. Sp. G. = 7,44—7,66. Rumler. Eine Analyse fehlt. Turner giebt etwa 44 p. C. Nickel und 1 p. C. Kobalt an.

Ein angeblich von Potosi stammendes M. von gleicher Beschaffenheit ist h. Partsch wahrscheinlich mit jenem identisch. Nach Morren soll es aus 24 Eisen und 9,76 Nickel bestehen.

Neuerlich beschrieb Field ein Meteoreisen von Atacama, sp. G. = 7,89, in er

Eisen	87,80
Nickel	41,88
Phosphor	0,30
	<u>99,98</u>

iebt. In den Höhlungen enthält es ein bräunlichweisses Mineral, ein Phosphorsäure haltiges Silikat von Kalk und Eisen (ist vielleicht Olivin).

Allan (Turner): Edinb. phil. Transact. XI, 223. Pogg. Ann. XIV, 469. — Field: Quart. J. of the Chem. Soc. IX, 448. J. f. pr. Chem. LXIX, 250. — v. Hoff: Pogg. Ann. XVIII, 488. — Philippi: Leonh. u. Bronn Jahrb. f. Min. 1855, 4.

¹⁾ Mittel von drei Analysen.

24. Tarapaca, nordöstlich von Talcahuano, Chile. Eine 17 Pfund Masse, deren spec. Gew. = 6,5 sein soll. Nach Darlington enthält Meteoreisen:

	a.	b.
Eisen	93,11	93,48
Nickel	4,62	4,56
Kobalt	0,36	0,37
Mangan	0,20	0,18
Phosphorverbindg.	1,21	1,26
	99,80	99,86

Nach Heddle enthält es in der Masse kleine Kugeln von reinem metallischem Blei.

Greg: Phil. Mag. X, 42. Pogg. Ann. XCVI, 176. J. f. pr. Chem. LXVI, 430.

25. Tocavita bei Santa Rosa, zwischen Pamplona und Bogota. Enthält Boussingault und Mariano de Rivero:

Eisen	94,23
Nickel	8,21
Unlös. Stoffe	0,28
	99,72

Boussingault und M. de Rivero: Ann. Chim. Phys. XXV, 432. Sch. LVIII, 343.

26. Rasgata, nordöstlich von Bogota. Enthält Schwefeleisen in Höhlen. Sp. G. = 7,33—7,77. Rührer. Entwickelt beim Auflösen den Geruch des gewöhnlichen Eisens.

Boussingault u. M. de Rivero. Wöhler.

Eisen	90,76	92,35
Nickel	7,87	6,74
Kobalt		0,25
Kupfer u. Zinn		Spuren
Schwefel		
Phosphor		0,35
Phosphornickeleisen		0,37
Olivin etc.		0,08
		100,44

Boussingault u. M. de Rivero: Ann. Chim. Phys. XXV, 436. — Wöhler: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 248.

Vereinigte Staaten.

27. Cambria bei Lockport, New-York.
28. Burlington, Otsego Co., New-York. Sp. G. = 7,728.

	27. B. Silliman u. Hunt.	28. Clark.
Eisen	92,58	89,75
Nickel	5,74	8,90
Kobalt	—	0,62
Kupfer	Spur	—
Arsenik	Spur	—
Schwefel	nicht best.	—
Phosphornickeleisen	4,40	0,70
	<u>99,69</u>	<u>99,97</u>

Nach Silliman und Hunt hinterlässt der in Chlorwasserstoffsäure unlösliche graue magnetische Rückstand beim Behandeln mit Königswasser ein feines Pulver, welches sie für Kiesel halten. Seine Zusammensetzung soll sein:

Eisen	44,1
Nickel	24,5
Phosphor	11,4
Kiesel	10,0
	<u>90,0</u>

Die fehlenden 10 p. C. werden in Sauerstoff gesucht.

Diese Angaben sind nicht wahrscheinlich.

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367. — B. Silliman u. Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. II, 370.

9. Cosby's Creek, Cocke Co., Tennessee. Sp. G. = 7,26 Rumler; 7,257 Bergemann.

	a. Shepard.	b. Joy.	c. Bergemann.
Eisen	93,80	94,63	90,09
Nickel	4,66	5,84	6,52
Kobalt	—	0,81	0,33
Kupfer, Zinn	—	0,13 ¹⁾	—
Mangan	—	0,09	—
Phosphor	0,10	0,19	0,02
Kohle (Graphit)		0,80	Fe 1,802
Quarz		0,08	Ni 0,483
	<u>98,56</u>	<u>99,57</u>	P 0,068
			C 0,175
			<u>99,188</u>

2,228 Rückstand.

Die Differenzen der beiden letzten Analysen liegen zum Theil darin, dass Joy die Bestandtheile des Rückstandes den übrigen hinzugerechnet hat. Dennoch hat Joy $2\frac{1}{4}$ mal mehr Phosphor und $4\frac{1}{4}$ mal mehr Kohle als Bergemann gefunden.

Nach Joy bildet der Rückstand ein Gemenge von braungelben glänzenden magnetischen Partikeln und feinen schwarzen Schuppen, = 3,24 p. C. Als er

¹⁾ In der Abhandlung ist irrthümlich das Gewicht der Schwefelmetalle angegeben.

in Sauerstoffgas geglüht wurde, verbrannte Graphit; der Rest hinterläßt beim Behandeln mit Königswasser eine weisse Substanz und Quarzkörner.

Bergemann beschreibt den Rückstand als ein schwarzes Pulver p. C. betragend, worin gelbe glänzende magnetische Blättchen und eine kohlige Masse. Jene hatten ein sp. G. = 6,99.

Bergemann. Pogg. Ann. C, 254. — Joy. Ann. d. Chem. u. Pharm. LX — Shepard: Am. J. of Sc. 1842. Octob.

30. Greenville, Green Co., Tennessee.

31. Cumberland Hills, Campbell Co., Tennessee. Sp. G. = 7,05.

	30 Clark.	31. Smith.
Eisen	80,59	97,54
Nickel	47,10	0,25
Kobalt	2,04	0,06
Phosphor	—	0,12
Kohle	—	1,50
Kieselsäure	—	1,05
Phosphornickeleisen	0,12	Cu, Cl Spuren
	99,85	100,52

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367. — Smith: Am. J. of Sc. XIX, 163. J. f. pr. Chem. LXVI, 425.

32. Knoxville, Tazewell Co., Tennessee. Sp. G. = 7,88—7,94 Smith Shepard.

Enthält Schwefeleisen, sowie die Phosphorverbindung, letztere in lichen weissen Adern.

	Smith.	
	a.	b.
Eisen	82,39	83,02
Nickel	45,02	11,62
Kobalt	0,43	0,50
Kupfer	0,09	0,06
Schwefel	—	0,08
Phosphor	0,16	0,19
Magnesia	—	0,24
Kieselsäure	0,46	0,84
Chlor	—	0,02
	98,55	99,57

Das Schwefeleisen überzieht die Masse an einigen Stellen, ist grau ein sp. G. = 4,75 und enthält:

Schwefel	35,67
Eisen	62,38
Nickel	0,32
Kieselsäure	0,56
Kalk	0,08
	<hr/> 99,01

Zur Bildung von Fe erfordern beide Metalle 35,82 Schwefel, der gefundene Menge entsprechend, so dass sich also hier das Vorhandensein dieses Sulfs bestätigt, welches ich in dem Meteoreisen von Seeläsgen zuerst nachgesehen habe.

Das Phosphornickeleisen (dessen Bestandtheile in der Analyse zu den übrigen gerechnet sind) ist gelblich, metallglänzend, hat ein sp. G. = 7,07, ist magnetisch, schmilzt v. d. L. leicht, und wird von Chlorwasserstoffsäure ver-, von Salpetersäure leicht aufgelöst. Die analytischen Resultate dieser Verbindung s. am Schluss des Artikels.

Smith: S. oben.

Ein angebliches Meteoreisen von Long Creek, Jefferson Co., Tennessee, Shepard beschrieben. Es soll von Eisenglanz traubig bekleidet, im Bruch eig sein, und ein sp. G. = 7,43 haben. Sh. giebt als Bestandtheile 95,57 an, jedoch kein Nickel an; dagegen 3,3 Kohle, 1,42 Zinn, Chrom, Molybden, und Spuren von Titan, Phosphor, Kiesel und Schwefel.

Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. XVII, 325. J. f. pr. Chem. LXII, 345.

Hommony Creek bei Ashville, Buncombe Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 7,32. Soll Olivin enthalten.

	Shepard.	Clark.
Eisen	98,19	93,22
Nickel	0,23	} 0,23
Kobalt		
Kupfer, Zinn		
Schwefel		0,10
Kiesel		0,54
Graphit		0,50
Phosphornickeleisen		4,76
		<hr/> 99,35

Dieses M. ist durch den geringen Nickelgehalt ausgezeichnet.

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367.

Red River in Louisiana. Mit Schwefeleisen gemengt. Sp. G. = 7,82. Rumler.

Texas. Nach Partsch vielleicht mit dem vorigen identisch.

Putnam County, Georgia. Sp. G. = 7,69. Shepard.

Clairborne, Clarke Co., Alabama. Enthält Schwefeleisen. Sp. G. = 6,82. Rumler.

	84.	85.	86.	87	
	Shepard.	B. Silliman u. Hunt.	Shepard.	a. Jackson.	b. Hayes.
Eisen	90,02	90,94	89,52	66,57	83,57
Nickel	9,67	8,46	8,82	24,71	13,66
Zinn	—	—	1,66 ¹⁾	—	—
Mangan	—	—	—	3,24	—
Chrom	—	—	—	—	—
Schwefel	—	—	—	4,00	FeS 2,39
Chlor	—	—	—	1,48	0,94
Rückstand	—	0,50	—	—	—
	99,69	99,87	100.	100.	99,53

Diese Analysen verdienen kein grosses Zutrauen.

Der Rückstand vom Auflösen des Eisens von Texas soll grösstentheils Magneteisen bestehen, was unmöglich ist, und beim Auflösen in Königswasser Graphit hinterlassen. Die genannten Chemiker fanden ihn bestehend aus Ei 31,2, Nickel 42,8, Antimon und Kupfer 9,3, Phosphor 4,0, Kohle 5,0. Das Antimon ist fraglich, und der Verlust von 8 p. C. wird für Sauerstoff erklärt.

Das Eisen von Clairborne bekleidet sich, wie vieles M., an der Luft mit Eisenchlorid, welches durch die Feuchtigkeit zu Tropfen zerfliesst. Shepard hält dies für eine Wirkung der feuchten Erdschichten, worin das Eisen lange Zeit gelegen hat. Jackson hingegen hält das Chlor für einen ursprünglichen Bestandtheil, und sucht dies dadurch zu beweisen, dass ein aus dem Lager geschnittenes und polirtes Stück gleichfalls jene Tropfenbildung zeigt. In der Flüssigkeit bestimmte er die relativen Mengen der Bestandtheile: 14,07 Chl. Wasserstoff, 27,62 Eisenoxydul²⁾, 17,10 Nickeloxyd. — Auch Berzelius überzeugte sich, dass dieses M. Chloreisen enthält, welches sich allmählig oxydirt, und durch den Einfluss der Luftfeuchtigkeit ausfliesst.

Berzelius: Jahresb. XXVI, 387. — Jackson: Phil. Mag. 1838. Novbr. 350 II. pr. Chem. XVI, 239. Pogg. Ergänzbd. I, 371. — Shepard: Am. J. of Sc. 1852 Oct. XLIV, 459. — Silliman u. Hunt: Ibid. II. Ser. II, 370.

38. Von unbekanntem Fundort, aus Wöhler's Sammlung.

	Manross.
Eisen	92,33
Nickel, kobalthaltig	7,38
Zinn	0,03
Phosphornickeleisen	0,42
	100,16

Die Phosphorverbindung blieb beim Auflösen als sehr magnetisches Pulver zurück, welches u. d. Mikr. in deutlichen Krystallen erschien. Beim Aetzen einer Fläche des Eisens mit verdünnter Salpetersäure entsteht ein eigentümlicher Schimmer, weil die kleinen Krystalle der eingelagerten Phosphorverbindung

¹⁾ Einschliesslich Phosphor, Schwefel, Magnesium und Calcium.

²⁾ Sollte wohl, wenigstens z. Th., Oxyd sein, denn Eisenchlorür muss sich an der Luft in basisches Eisenchlorid verwandeln.

ng eine parallele Lage haben und beim Auflösen des umgebenden Nickeleisens vortreten.

Wöhler (Manross): Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXI, 252.

1. Niakornak in Grönland. Sp. G. = 7,073 Forchhammer. Entwickelt beim Auflösen Schwefel und Kohle enthaltendes Wasserstoffgas.

Forchhammer.

Eisen	93,39
Nickel	1,56
Kobalt	0,25
Kupfer	0,45
Schwefel	0,67
Phosphor	0,18
Kiesel	0,38
Kohle	4,69
	<hr/> 98,57

Beim Auflösen bleibt zuerst ein krystallinisches Pulver, welches später bis Kohle verschwindet, deren grösse Menge bei kleinem Nickelgehalt in diesem bemerkenswerth ist, weshalb es sich sehr hart und spröde zeigt. Jenes ist er nicht die gewöhnliche Phosphorverbindung, sondern ein Eisencarburet, lches, obwohl nicht rein zu erlangen, 7,23—14,06 p. C. Kohle enthielt. Spuren von Erden fanden sich überdies, von denen ein Theil, in ihren Reaktionen Ytter- und Zirkonerde erinnernd, in dem Rückstand vom Auflösen enthalten sind.

Forchhammer: Pogg. Ann. XCIII, 455.

Afrika.

0. An mehreren Stellen im Caplande scheint Meteoreisen gefunden zu sein. Die am längsten bekannte Masse stammt aus der Gegend des Sonntags- und Buschmannsflusses. Sp. G. = 6,63—7,94 Rumler; 7,66 Wehrle.

	a. Wehrle.	b. Uricoechea.	c. Böcking.
Eisen	85,61	81,20	81,30
Nickel	12,27	15,09	15,23
Kobalt	0,89	2,56	2,04
Phosphor	—	0,09	0,08
Rückstand	—	0,95	0,88
	<hr/> 98,77	<hr/> 99,89	<hr/> 99,50

Ausserdem in *b* und *c* Spuren von Kupfer, Zinn und Schwefel.

Der Rückstand wird von U. als braungelbe und farblose Körnchen, von B. Phosphornickeleisen aufgeführt.

Dieses M. gehört zu denjenigen Arten, die beim Aetzen keine Widmannstättchen Figuren zeigen (M. von Greenville Seite 946, von Clairborne Seite 947). alten dieselben wirklich zu wenig von der eingemengten Phosphorverbin-

dung, oder steht jene Eigenschaft mit ihrem ungewöhnlich hohen Nickel- und Kobaltgehalt in Verbindung?

Ein M. vom Ostufer des grossen Fischflusses enthält nach Herschel 4,61 p. C. Nickel.

Ein anderes vom Löwenfluss, Namaqualand, dessen sp. G. = 7,15, enthält nach Shepard 6,7 p. C. Nickel.

Ein anderes vom Orange-Rivier, dessen sp. G. = 7,3, gab Denselben 8,94 p. C. Nickel.

Böcking: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 246. — Herschel: Phil. Mag. III. Ser. XIV, 32. Pogg. Ann. XLVI, 166. — Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 1, XXI, 111. J. f. pr. Chem. LVIII, 325. Lieb. u. Mepp Jahrb. 1856, 218. — Uricoechea: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCI, 232.

Angaben über einzelne meteorische oder dafür gehaltene Eisenmassen:

Aachen.

John: Schwgg. J. XXXII, 264. — Karsten: Dessau Archiv. V, 197. — Klaproth. Beitr. VI, 406. — Monheim: Göt. Ann. XLVIII, 478. Schwgg. J. XVI, 203. — Stromeyer: Ebendas. XX, 329.

Bitburg.

Stachof: Schwgg. J. XLII, 41.

Brasilien.

John: Schwgg. J. XVI, 262. — Wallaston: Phil. Trans. 4846. Schwgg. J. XXIII, 116.

Vereinigte Staaten. Scriba (Oswego) in New-York; Otsego Co., New-York (ob No. 28?); Walker Co., Alabama; Ashville, Buncombe Co. (ob identisch mit No. 33? soll aber 5 p. C. Nickel enthalten); Black Mountain an den Quellen des Swannanoahflusses, Randolph Co., sämmtlich in North-Carolina; Ruffs Mountain, Newberry in Süd-Carolina.

Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. IV, 74. X, 123.

Gehalt der Meteoreisen an Nickel und Kobalt (a) und an Kupfer (b).

Stromeyer: Göt. Ann. LIV, 407. LVI, 194 (a). — Göt. gek. Anz. 1833, No. 11. pag. 369 (b).

Ueber das Verhalten der Meteoreisen zu Kupferauflösungen:

Wöhler: Pogg. Ann. LXXXV, 448 (u. die einzelnen Abh.).

Ueber die Natur der Phosphorverbindungen, am Schluss.

II. Meteorsteine.

Die älteren Analytiker, Howard, Klaproth, Vauquelin, Laugier u. A., untersuchten die Masse immer nur als Ganzes ohne Rücksicht darauf, dass dieselbe möglicherweise ein Gemenge einzelner Verbindungen sein könnte. Höchstens zogen sie etwa vorhandene Eisentheile mit dem Magnet aus. Ihre Resultate haben überdies wegen der damaligen unvollkommenen analytischen Methoden jetzt nur noch historischen Werth.

Chladni über die chemische Beschaffenheit der Meteorsteine:

Schwgg. J. XXVI, 456.

Gehlen über die Mischung der Meteorsteine:

Ebendas. VI, 323.

Howard:

Phil. Transact. 1802. Gilb. Ann. XIII, 294.

Klaproth:

S. unter den einzelnen und im Anhang.

Laugier über die Analyse der Meteorsteine und ihren Chromgehalt:

Gilb. Ann. XXIV, 377. LXVIII, 428. Schwgg. J. XXIX, 508.

Vauquelin:

Gilb. Ann. XV. XVIII. XXIV. XXXIII. XL. LIII. LVIII. LXXI. LXXV.

Nachdem zuerst **Nordenskiöld** den M. von Lontalax in Finland als ein Gemenge von Olivin, Leucit, Magneteisen und einer grauen lavaartigen Masse betrachtet hatte, wies **G. Rose** in dem von **Vauquelin** und **Laugier** analysirten M. von Juvenas das Vorhandensein einzelner terrestrischer Mineralien, von Magnetkies, Augit und einem dem Labrador ähnlichen Feldspath nach, deren Form und sonstige Eigenschaften beschrieben wurden.

Berzelius zeigte dann durch eine Reihe genauer Analysen von M. den Weg, um da, wo das Erkennen der einzelnen Gemengtheile mit dem Auge unsicher oder unmöglich ist, die Natur derselben aus den Resultaten der Analyse mit mehr oder minder Wahrscheinlichkeit zu folgern.

Schon **Mohs** machte auf die Aehnlichkeit des M. von Juvenas mit gewissen Sideriten aufmerksam. Die mineralogische wie die chemische Analyse bestätigt bereinstimmend diese Ansicht, indem sie beweist, dass dieser M. hauptsächlich aus Augit- und Feldspathsubstanz besteht. **Berzelius'** und alle späteren chemischen Analysen haben jene Analogie vollkommen begründet, und es handelt sich nur um die Bestimmung der Gemengtheile.

Hier tritt indessen dieselbe Schwierigkeit ein, welche viele wichtige Gesteinsarten zeigen. Ihre Gemengtheile sind nicht mehr erkennbar. Die chemische Untersuchung aber kann nur dann ein sicheres Resultat geben, wenn die Gemengtheile eine chemische Trennung zulassen, wenn der eine z. B. von Säuren aufgelöst oder zersetzt wird, die den anderen nicht angreifen.

So fand ich, dass der M. von Stannern durch Behandlung mit Salpeterschwefelsäure sich in Anorthit und Augit zerlegen lässt.

Wenn aber beide Gemengtheile in fast gleichem Grade, leicht oder schwer, zersetzt werden, oder wenn, was gewöhnlich eintritt, drei oder mehr Mineralien dem Gemenge theilnehmen, so lässt sich aus dem Resultat der Analyse nur berechnen, welche Mineralien wahrscheinlich vorhanden sind, wobei dann natürlich die Ansichten nicht übereinstimmen werden. Wenn man jedoch solche

Berechnungen mit der nöthigen Rücksicht auf sicher erkannte Fälle anstellt, so gelangt man meist zu einfachen Resultaten, wie das Nachfolgende zeigen wird.

A. Meteorsteine mit Meteoreisen.

Diese Art ist bei weitem häufiger als die der eisenfreien Steine. Ihre Masse ist gleichförmiger, oft dicht. Da sie fast immer viel Olivin enthalten, so herrscht unter den Basen die Magnesia vor, wogegen sie sehr arm an Talk sind. Ihr Gehalt an eingemengtem Meteoreisen liegt zwischen den weitesten Grenzen, so dass sie mit den Olivin haltigen Eisenmassen, wie schon früher bemerkt, in einer direkten Verbindung stehen.

Ausser diesem Meteoreisen und vielleicht Körnern von Schwefeleisen ist kein Gemengtheil bis jetzt mineralogisch zu erkennen gewesen, selbst ihr Olivin Gehalt lässt sich mehr aus chemischen Gründen schliessen, da die Masse ausserdem noch ein oder mehrere Mineralien enthält, deren Deutung aus den Analysen weiter unten versucht werden soll.

Von den zahlreichen Analysen dieser Klasse von Meteorsteinen können nur die neueren in Betracht kommen, welche die Natur und die Menge der Bestandtheile vollständig und genau angeben, und uns in den Stand setzen, ihre wahrscheinlichen Gemengtheile aufzusuchen. Indessen vermisst man selbst bei manchen der hier mitgetheilten Analysen die erforderliche Genauigkeit und Umsicht.

Wir lassen das Material einstweilen nach der Fallzeit auf einander folgen und gehen zunächst die proz. Zusammensetzung an.

1. Chantonay, Depart. Vendée. 5. August 1812. Grundmasse theils schwarz, theils grau mit schwarzen Streifen. Sp. G. = 3,46–3,48 Rumler.

Anal. von Berzelius.

2. Seres (Macedonien) in der Türkei. Juni 1818. Dunkelgraue Masse. Sp. G. = 3,74. Rumler.

Anal. von Berzelius.

3. Lixna bei Dunaburg, Russland. 12. Juli 1820. Dunkelgrau. Durch die Loupe erkennt man graue, gelbbraune und schwarze Körner. Sp. G. = 3,66 Rumler; 3,76 Grotthuss; 3,756 Eichwald.

Anal. von Th. v. Grotthuss.

4. Sommer Counties in den Vereinigten Staaten. 22. Mai 1827.

Anal. von Baumhauer.

5. Blansko in Mähren. 25. November 1833. Dunkelgrau. Sp. G. = 3,70. Rumler.

Anal. von Berzelius.

6. Château-Renard, Depart. Loiret in Frankreich. 12. Juni 1841 Grn. Sp. G. = 3,56 Dufrénoy; 3,54 Rumler.

Anal. von Dufrénoy.

7. Utrecht (Loevenhoutje bei), Holland. 2. Juni 1843. Fast weisse zerreibliche Grundmasse. Sp. G. = 3,57—3,65. Baumhauer.
Anal. von Baumhauer.
8. Klein Wenden bei Nordhausen am Harz. 16. September 1843. Graue Grundmasse, aus gelblichen, grünen und schwarzen Körnern. Sp. G. = 3,7006. Rammelsberg.
Anal. von Rammelsberg.
9. Skye, Kirchspiel Krogstad, Aggerhuus Amt in Norwegen. 27. December 1848. Grauweiss, körnig. Sp. G. = 3,539. Ditten.
Anal. von Ditten.
10. Mezö-Madaras in Siebenbürgen. 4. September 1852.
Anal. von Wöhler u. Atkinson.
11. Borkut, Marmaroscher Comitatus in Ungarn. 13. Oktober 1852. Grau. Sp. G. = 5,242. Leydolt.
Anal. von Nurisany.
12. Insel Ösel in der Ostsee. 29. April 1855. Blaugrau. Enthält neben weissem metallischem, stark magnetischem Nickeleisen gelbe Parthieen von nicht magnetischem Schwefeleisen, welches in verdünnter kalter Chlorwasserstoffsäure löslich ist. Sp. G. = 3,668. Göbel.
Anal. von Göbel.
13. Bremervörde (Gnarrenburg bei), Landdrostei Stade, Hannover. 13. Mai 1855. Körnige, graue Masse, worin zuweilen ein undeutlich krystallisirtes Mineral von heller Farbe, welches v. d. L. ruhig schmilzt, von Säuren nicht zersetzt wird, grüne olivinähnliche und schwarze unschmelzbare Körner, sowie Graphitblättchen und Chromeisensteinkörnchen. Sp. G. = 3,537. Hausmann.
Anal. von Wöhler.
14. Ohaba, Siebenbürgen. 10. Oktober 1857. Im Ansehen vielen anderen, insbesondere dem Stein von Château-Renard ähnlich. Sp. G. = 3,110. Grailich.
Anal. von Bukey.
15. Káköva bei Oravica, Temeser Banat. 19. Mai 1858. Hellgraue Grundmasse. Sp. G. = 3,384.
Anal. von Harris.
16. Montréjeau (Clarac, Ausson), Depart. de la Haute-Garonne. 9. December 1858. Aehnlich vielen anderen Steinen.
Anal. von Harris. (Auch von Chancel und Moitessier. Siehe unten.)

Gesamtmischung.

	3.	4.	5.	7.	8.	9.
Eisen	26,0	12,82	20,92	41,07	23,91	9
Nickel (Co)	2,0	1,66	1,10	1,24	2,53	1
Zinn, Kupfer	—	0,06	Spur	0,02	Spur	—
Schwefel	3,3	1,80	1,08	1,90	2,04	1
Kieselsäure	33,2	38,50	37,33	30,31	32,53	10
Thonerde	1,3	1,81	2,24	2,25	3,68	2
Eisenoxydul	22,0	10,03	8,73	15,30	7,69	18
Manganoxydul	—	2,31	0,45	0,61	0,05	—
Magnesia	10,8	22,79	24,78	21,37	23,07	22
Kalk	0,5	0,70	0,93	1,18	2,58	2
Natron	—	0,59	0,75	1,39	0,50	—
Kali	—	0,03	0,18	0,15	0,37	—
Chromoxyd	0,7	1,37	Fe Cr 0,63	Cr 0,66	Fe Cr 1,04	0
Nickel- Zinn- Kupferoxyd	—	2,53	—	0,25	0,15	—
	100.	100.	99,42	100.	100,17	98,1

	10.	11.	12.	13.	14.	16.
Eisen	18,10	20,17	15,68	21,61	29,76	9,67
Nickel (Co)	1,50	2,76	2,30	1,89	1,80	1,08
Zinn, Kupfer	—	0,15	—	—	—	0,23
Schwefel	—	1,15	2,11	—	3,78	2,09
Kieselsäure	43,61	35,26	38,70	45,10	36,60	38,17
Thonerde	3,15	2,73	1,96	2,34	0,28	2,25
Eisenoxydul	4,64	12,79	10,38	4,36	1,75	18,00
Manganoxydul	0,28	—	0,72	—	0,15	0,30
Magnesia	23,83	19,88	22,96	22,40	23,45	25,09
Kalk	1,80	1,95	1,85	—	—	—
Natron	2,34	1,90	0,85	1,18	—	1,12
Kali	0,50	0,63	0,82	0,37	0,98	0,18
Chromeisen	—	0,63	1,14	0,31	0,56	Er 0,76
Graphit	0,25	—	Sn 0,50	Gr. 0,14	—	—
	100.	100.	100.	100.	99,11	99,24

Von den nicht angeführten Steinen sind die Analysen nicht vollständig genug zur Berechnung des Ganzen.

Dieselbe ist hier aus den Daten der Analysen mit möglichster Genauigkeit abgeleitet, ohne jedoch immer sicher zu sein.

Wenn nämlich, wie es meist geschieht, die Menge des Nickeleisens durch den Magnet allein bestimmt wird, so fällt sie nicht genau aus, theils weil Theilchen der Silikate und des Schwefeleisens sich dem Ausgezogenen anhängen, theils umgekehrt etwas Nickeleisen in dem übrigen Pulver bleibt. Auf Rechnung dieses letzteren Umstandes ist gewiss der übermässig grosse Eisengehalt der Silikate (z. B. in No. 7 und 9) zu setzen, der noch weit mehr unten bei Angabe des zersetzbaren Theils derselben hervortreten wird.

Für die Meteorsteine als Gemenge hat die Angabe ihrer Zusammensetzung

im Ganzen keinen grossen Werth. Wir lassen daher ihre Berechnung, zunächst was die Metall- und Schwefelverbindungen betrifft, folgen¹⁾).

	3.	4.	5.	7.	8.	9.
Nickeleisen	22,0	11,49	20,13	9,14	22,90	8,22
Schwefeleisen	9,5	4,84	2,97	5,10	5,61	4,32
Chrom Eisen ²⁾	—	1,97	0,63	0,20	1,04	0,26
Silikate	68,5	81,70	76,27	85,56	70,45	87,20

	10.	11.	12.	13.	14.	16.
Nickeleisen	19,60	21,07	14,25	23,50	23,20	8,50
Schwefeleisen	—	3,46	3,87	—	13,14	4,83 ³⁾
Chrom Eisen	—	0,63	1,14	0,34	0,56	1,12
Graphit	0,25	—	Sn 0,50	C 0,14	—	—
Silikate	80,15	75,14	78,24	76,05	63,21	84,62

Bei No. 1, 2 und 6 ist die Analyse nur auf die Silikate gerichtet worden. In No. 6 sind 9—10 p. C. Nickeleisen enthalten, worin 14 p. C. Nickel:

Die Zusammensetzung des Nickeleisens (Meteoreisens) ist folgende:

	3.	4.	5.	7.	8.	9.
					Sp. G. 7,518.	
Eisen	90,9	85,02	93,24	86,00	88,98	85,38
Nickel	9,1	13,00	3,05	13,59	10,35	14,62
Kobalt	—	4,44	0,35	—	—	—
Kupfer	—	—	0,46	0,27	0,21	—
Zinn	—	0,57	—	—	0,35	—
Phosphor	—	—	Spur	0,14	0,11	—
	100.	100.	99,10	100.	100.	100.

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Eisen	92,35	87,98	82,50	91,96	92,24	82,95	86,18
Nickel	7,40	11,40	16,25	8,04	7,76	14,41	12,84
Kobalt	0,25	—	—	Spur	—	1,08	0,76
Kupfer	—	0,43	—	—	—	0,10	0,25
Zinn	—	—	—	—	—	—	—
Phosphor	—	0,19	1,25	—	—	0,12	—
	100.	100.	100.	100.	100.	Fe Cr 0,76	100.
						99,42	

Dieses Meteoreisen stimmt folglich in der Zusammensetzung mit dem für **h** vorkommenden überein.

Die Silikate, welche den Hauptgemengtheil der Meteorsteine (70—85 p. C.) ausmachen, sind durch Chlorwasserstoffsäure theilweise zersetzbar.

1) Das Schwefeleisen ist immer als Sulfuret Fe berechnet. Die Ausnahme von Magnetkies **S** ändert die Rechnung kaum.

2) Fe Cr.

3) Magnetkies.

100 Th. dieser Silikate bestehen aus:

	1.	2.	4.	5.	6.	7.	8.
A. Zersetzbare:	51,12 ¹⁾	47,5	50	46,13	50	50	42,23
B. Unzersetzbare:	48,88	52,5	50	53,87	50	50	57,77

	9.	10.	11.	12.	14.	15.	16.
A.	56,20	62,28	47,72	50,57	28,95 ²⁾	56,7	56,08
B.	43,80	37,72	52,28	49,43	71,05	43,3	43,92

Bei No. 3 und 13 wurden die Silikate nicht in dieser Weise getrennt.

Zusammensetzung der Silikate im Ganzen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	44,16	42,64	48,97	47,64	48,95	43,73	46,55	46,12
Thonerde	2,95	3,40	1,92	6,44	2,94	5,11	2,58	5,21
Eisenoxydul	49,47	48,78	32,45	44,37	44,45	34,47	47,42	40,91
Manganoxydul	0,76	2,39	—	2,74	0,59	—	0,72	—
Magnesia	27,79	27,42	45,93	27,29	32,49	48,89	28,64	32,71
Kalk	1,52	2,05	0,73	0,84	1,22	0,23	1,73	1,64
Natron }		1,29	?	0,40	0,98	1,45	1,66	0,41
Kali }	4,24	2,25	?	0,02	0,24	0,34	0,27	0,52
Nickeloxyd	0,90	0,44	—	3,24 ³⁾	—	—	0,31 ⁴⁾	(Cu) 0,9
	98,79	100.	100.	99,68	98,86	100,62	99,94	99,57

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	45,26	54,43	46,53	49,45	59,70	57,90	44,24	41,68
Thonerde	2,46	3,93	3,61	2,51	3,08	0,44	2,46	2,61
Eisenoxydul	24,22	5,79	46,88	43,27	5,73	2,77	24,40	20,66
Manganoxydul	—	0,35	—	0,92	—	0,24	—	0,34
Magnesia	26,32	29,71	26,24	29,35	29,46	37,40	27,06	29,11
Kalk	2,37	2,25	2,58	2,36	—	—	1,51	—
Natron	?	2,94	2,54	1,09	1,55	4,55	1,92	1,31
Kali	?	0,63	0,82	1,05	0,48		0,26	0,21
Nickeloxyd	—	—	—	—	—	—	0,20	—
	98,63	100.	99,17	100.	100.	100.	99,05	98,86

Aus den grossen Schwankungen der Hauptbestandtheile lässt sich schliessen, dass die Mineralien, welche diese Silikatgemenge bilden, nicht bei allen Meteorsteinen dieselben sein können. Indessen bemerkt man doch einige Uebereinstimmungen.

1) Gewiss noch Nickeleisen enthaltend.

2) Hier ist A irrigerweise als eisenfrei angenommen worden, daher ein Theil der Magnesia zu B gehört.

3) Mit Zinn- und Kupferoxyd.

4) Kupfer- und Zinnoxyd.

1. Die Steine von Chantonnay, Seres, Utrecht, Skye, Borkut, Kakova und ntréjeau (No. 1, 2, 7, 9, 11, 15, 16) enthalten 43—46 p. C. Kieselsäure, 17— p. C. Eisenoxydul, 26—29 p. C. Magnesia.

2. Die von Sommer-Counties, Blansko, Klein-Wenden und Oesel (No. 4, 5, 12) enthalten 46—49 Kieselsäure, 11—13 Eisenoxydul, 27—32 Magnesia.

3. Die Steine von Lixna und Château-Renard (No. 3 und 6) gleichen sich Gehalt an Eisen und Magnesia, von denen jener ein Maximum, dieser ein nimum überhaupt ist.

4. Die Steine von Mezö-Madaras, Bremervörde und Ohaba (No. 10, 13 und) haben das Maximum an Säure (54—60 p. C.), und an Magnesia (30—37 p. C.), s Minimum an Eisen; nur sind letztere kalkfrei, der erstere nicht.

Wir wollen weiterhin sehen, ob die specielle Berechnung gleichfalls auf se vier Gruppen führt.

Obgleich die Behandlung dieser Silikate mit Chlorwasserstoffsäure zu kei- r scharfen Trennung der Gemengtheile führt, so giebt sie doch allein einigen fschluss über die Natur derselben. Nach den Versuchen ist die Zusammē- zung beider Theile folgende:

A.

	1.	2.	4.	5.	6.	7.	8.
eselsäure	46,67	43,63	48,92	48,20	47,85	48,33	46,72
onerde	—	—	0,26	0,15	—	0,07	—
senoxydul	44,72	44,06	6,86	6,88	22,42	41,73	4,53
nganoxydul	0,42	—	2,34	0,25	—	—	0,08
gnesia	17,56	49,00	20,81	49,89	9,73	49,48	20,00
lk	—	—	0,34	—	—	0,20	0,89
tron }		0,43	0,40	0,48	—	0,14	—
li }	0,50	0,38	0,02	0,24	—	0,05	—
keloxyd	0,23	47,50	49,95	46,09	50,00	50,00	42,22
	50,10						

	9.	10.	11.	12.	13.	16.
Kieselsäure	21,25	31,34	17,06	20,38	19,5	21,46
Thonerde	—	3,23	1,45	0,22	—	—
Eisenoxydul	15,42	—	10,66	8,70	24,4	16,21
Manganoxydul	—	0,35	—	0,34	—	0,21
Magnesia	17,80	23,90	17,15	20,03	11,2	18,22
Kalk	1,73	1,09	0,57	0,32	0,7	—
Natron	—	2,19	0,60	0,04	—	—
Kali	—	0,19	0,24	0,54	—	—
Nickeloxyd	—	—	—	—	0,2	—
	56,20	62,29	47,73	50,57	56,0	56,10

B.

	1.	2.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	27,49	28,98	28,72	28,73	25,88	28,22
Thonerde	2,95	3,40	5,88	2,79	5,41	2,51
Eisenoxydul	1,75	4,72	4,54	1,57	8,75	5,75
Manganoxydul	0,34	2,39	0,40	0,34	—	0,72
Magnesia	10,23	8,42	6,48	12,60	9,16	9,13
Kalk	1,52	2,05	0,50	1,22	0,23	1,53
Natron	0,49	0,86	?	0,50	1,15	1,52
Kali	0,25	1,87	?	—	0,34	0,13
Nickeloxyd	0,67	0,11	3,49 ⁴⁾	—	—	0,31
	48,69	52,50	49,68	52,77	50,62	49,82

	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	25,04	23,09	29,47	29,07	21,74
Thonerde	2,46	0,70	2,46	2,29	2,46
Eisenoxydul	5,80	5,79	6,22	4,57	—
Manganoxydul	—	—	—	0,58	—
Magnesia	8,52	5,84	9,09	9,32	15,86
Kalk	0,64	1,10	2,04	2,04	0,84
Natron	?	0,72	1,91	1,05	1,92
Kali	?	0,44	0,58	0,54	0,26
	42,43	37,71	51,44	49,43	43,05

A. Zersetzbarer Theil der Silikate. Die Basen sind **M** und Eisenoxydul, gegen welche die übrigen fast verschwinden. man den Sauerstoff sämtlicher Basen, und vergleicht ihn mit dem d so erhält man:

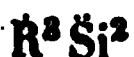
	R	: Si
1. Chantonnay	= 10,48	: 8,65
2. Seres	= 10,89	: 7,08
4. Sommer Co.	= 10,68	: 9,82
5. Blansko	= 9,77	: 9,45
6. Chât. Renard	= 8,87	: 9,27
7. Utrecht	= 10,51	: 9,52
8. Kl. Wenden	= 9,27	: 8,68
9. Skye	= 11,03	: 11,03
10. Mezo-Mad.	= 12,05	16,27 = 3 : 4
11. Borkut	= 10,25	: 8,86
12. Oesel	= 10,38	: 10,58
13. Kakova	= 10,09	: 10,12
16. Montréjeau	= 10,93	: 11,14

Mit Ausnahme von No. 10 ist das Verhältniss nahe = 4 : 1. Wie aus der mineralogischen Beschaffenheit einzelner Körner, vor all Analogie mit eisenreicheren Massen folgt, dass **A** wesentlich aus besteht.

4) Mit Zinn- und Kupferoxyd.

Der Sauerstoff der Basen ist fast immer etwas grösser als er sein sollte, was in zwei Umständen liegen muss; nämlich 1) war wohl immer noch etwas Nichteisen in diesem Theil enthalten, dessen Bestandtheile hier als Basen genommen sind, so dass sich die unverhältnissmässige Eisenmenge, z. B. bei No. 6, hieraus leicht erklären lässt; 2) ist durch die Säure auch eine gewisse Menge von *B* zersetzt, deren Basen (wie die Thonerde, der Kalk und die Alkalien in *A* beweisen) nun gleichfalls hier auftreten, während die analytische Methode überdies zur Folge hat, dass immer etwas Kieselsäure von *A* bei *B* bleibt.

Die zersetzbaren Silikate des Steins von Mezö-Madaras stehen ganz für sich. Sie sind eisenfrei; das Sauerstoffverhältniss 3 : 4 würde eine Verbindung



andenten, vielleicht ein Gemenge, worüber bis jetzt nichts festzustellen ist.

B. Unzersetzbarer Theil der Silikate. Die Schwierigkeit, seine Natur zu bestimmen, ist um vieles grösser. Dass er nicht eine einzige Verbindung sein könne, folgt ebensowohl aus der mineralogischen Beschaffenheit vieler Meteorsteine als auch aus seiner Zusammensetzung. Der wohl nie fehlende Gehalt an beiden Alkalien, welcher bis über 5 p. C. dieses Theils beträgt, deutet auf einen feldspathartigen Gemengtheil, dem auch die Thonerde, wenn auch vielleicht nicht ganz, angehört, deren Quantität zwischen 4—10 p. C. schwankt. Andererseits sind Eisenoxydul, Magnesia und Kalk vorhanden, so dass die Gegenwart eines Minerals aus der Augitgruppe sehr wahrscheinlich ist.

Bekanntlich sind viele terrestrische Gesteine Gemenge aus Feldspath- und Augitsubstanz. Mit keinen haben die Meteorsteine indessen, abgesehen von ihrem Meteoreisengehalt, grössere Analogie, als mit den sogenannten doleritischen Laven, in denen ja selbst Olivin vorkommt, und Magnet- und Titanisen gleichsam die Stelle des Nickel- und Schwefeleisens der Meteormassen einnimmt.

Berechnet man zuvörderst den Sauerstoff der Bestandtheile von *B*, so hat man :

	1.	2.	4.	5.	6.	7.
Si	14,27	15,04	14,91	15,96	13,44	14,65
Al	4,38	4,45	2,74	4,30	2,38	4,17
Fe (Mn)	4,12	4,59	4,09	4,08	4,94	4,43
Mg	4,09	3,37	2,59	5,04	3,66	3,65
Ca	0,43	0,60	0,44	0,35	0,07	0,43
Na, (K)	0,17	0,54	?	0,13	0,35	0,41
	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Si	15,29	12,98	11,99	15,30	15,09	11,28
Al	2,44	4,15	0,33	4,01	4,07	4,15
Fe (Mn)	4,42	4,29	4,28	4,38	4,44	—
Mg	5,10	3,41	2,32	3,64	3,73	6,34
Ca	0,79	0,18	0,33	0,57	0,58	0,23
Na, (K)	0,19	?	0,26	0,59	0,36	0,53

der es ist der Sauerstoff der Basen und der Säure :

1. = 7,19 : 11,27 = 1 : 2,0	6. = 8,40 : 13,46 = 1 : 1,6
2. = 7,35 : 15,04	8. = 9,91 : 15,29
4. = 6,56 : 11,91	15. = 8,25 : 11,28
5. = 7,90 : 15,96	
7. = 7,09 : 11,65	
9. = 6,11 : 12,98	10. = 6,61 : 12,0 = 1 : 2,6
11. = 7,19 : 15,30	
12. = 6,88 : 15,09	
16. = 6,94 : 12,05	

In neun Fällen unter dreizehn nähert sich das Ganze einem Bisilikat. Ist es nun ein Gemenge von vorherrschend Augit mit einem Feldspat, kann derselbe sich gleichfalls von einem Bisilikat nur wenig entfernen kann daher, wenn man von dem noch zweifelhaften Andesin absieht, die nur zwischen Oligoklas und Labrador schwanken¹⁾. Labrador hat die Wahrscheinlichkeit, theils wegen seiner grösseren Verbreitung, besonders in ähnlichen Gesteinen (Dolerit, Basalt, Laven), theils wegen des unregelmässigen Gehalts anderer Meteorsteine an dem noch basischeren Anorthit.

Berechnet man daher, von der Thonerde ausgehend, in *B* die Menge des Labradors, so bleibt als Rest ein Silikat von Eisenoxydul, Magnesia und Kalk, welches im Allgemeinen ein Bisilikat, d. h. Augit ist. Der Ueberschuss an Säure, welcher sich dadurch ergibt, gehört wahrscheinlich dem Thonerde, wenn man sieht, dass es in diesem häufig an jener fehlt.

Derartige Berechnungen habe ich früher schon mitgetheilt²⁾. Nächstens mögen sie hier für einige Meteorsteine Platz finden.

Chantonay. (1.)

		Sauerstoff.		Rest :	Sauerstoff
Kieselsäure	5,31	9,76	Kieselsäure	22,48	44,3
Thonerde	2,95	4,38	Eisenoxydul	4,75	1,1
Kalk	1,04	0,29	Manganoxxydul	0,34	
Natron	0,49	0,17	Magnesia	10,23	4,0
Kali	0,25		Kalk	0,51	0,1
	10,01			38,01	
	= Labrador			= Augit	

1) Das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure in der Feldspathgruppe ist:

Orthoklas } = 1 : 3
 Albit }
 Oligoklas = 1 : 2½
 (Andesin = 1 : 2)
 Labrador = 1 : 1½
 Anorthit = 1 : 1

2) Rammelsberg über die Bestandtheile der Meteorsteine: Pogg. Ann. LX. Dasselbst ist in dem Säureüberschuss nach Berechnung des Labradors Grund zur Annahme von Hornblende gefunden, die indessen, meinen späteren Untersuchungen gemäss, ebenfalls aus Bisilikaten besteht.

Sauerstoffverhältniss

$$\begin{array}{l} R : \text{Al} : \text{Si} \\ = 1 : 3 : 6 \end{array} \qquad \begin{array}{l} R : \text{Si} \\ = 1 : 2,15 \end{array}$$

Die Silikate des Meteorsteins von Chantonay bestehen dann aus:

Olivin	51,42
Augit	38,01
Labrador	40,01
	<hr/> 99,44

Blansko. (5.)

		Sauerstoff.		Rest:	Sauerstoff.
Kieselsäure	5,04	2,6	Kieselsäure	25,74	43,86
Thonerde	2,79	4,3	Eisenoxydul	4,57	4,08
Kalk	1,05	0,8	Manganooxydul	0,34	
Natron	0,50	0,48	Magnesia	12,60	5,04
	<hr/> 9,38		Kalk	0,72	0,05
				<hr/> 43,97	

Sauerstoffverhältniss.

$$\begin{array}{l} R : \text{Si} \\ 1 : 2,16. \end{array}$$

Dieser M. würde demnach enthalten:

Nickeleisen	20,43
Schwefeleisen	2,97
Chromeisenstein	0,63
Olivin	35,48
Augit	33,89
Labrador	7,20
	<hr/> 100.

Selbst wenn die Existenz des Labradors sicher erwiesen wäre, würde die Rechnung seine Menge, so wie die der übrigen Silikate, niemals genau ergeben. Die Bestimmung der Thonerde und der Alkalien, worauf die Rechnung basirt, ist selten genau genug; ein Theil dieser Basen befindet sich auch in A, weil der Labrador von Säuren merklich zersetzt wird. Auch fällt der supponirte Labrador der Meteorsteine ungleich zusammengesetzt aus, weil bisweilen der Sauerstoff der Alkalien schon für sich gleich $\frac{1}{3}$ von dem der Thonerde, ja oft noch grösser ist, und doch Kalk einen nie fehlenden Bestandtheil ausmacht.

So z. B. würde der Labrador des Steins von Chantonay 10 p. C. Kalk, 9 p. C. Natron, 2,5 Kali enthalten. Der des Steins von Blansko hingegen 9,3 p. C. Kalk, 5,3 Natron, kein Kali.

Beide stimmen also mit terrestrischem Labrador ziemlich gut überein.

Dagegen ist in dem Stein von Utrecht (Thl. B) der Sauerstoff der Alkalien selbst schon $\frac{1}{3}$ von dem der Thonerde. Der Labrador wäre also kalkfrei, während der Augit thonerdehaltig.

Bei einer so unsicheren Grundlage würde es unpassend sein, Detailberechnungen im Sinne der Hypothese weiter auszuführen.

Wenn die unzersetzbaren Silikate in No. 6, 8 und 13 reicher an Basen sind, so könnte dies auf einem Rückhalt an Olivin beruhen.

Ganz für sich steht aber der Stein von Mezö-Madaras (No. 10), der schon durch die abweichende Mischung von A sich auszeichnete. Der Theil B ist reicher an Säure, ärmer an Thonerde als irgend einer; der Eisen- und Magnesiumgehalt sind fast gleich, während letzterer sonst immer überwiegt. Der Sauerstoff der Basen und der Säure verhält sich $\approx 1 : 2,6$, was durch

$$(R^2, Al) Si^4$$
ausgedrückt wird.

Noch säurereicher ist der Stein von Bremervörde (No. 13), dessen Silikate dieselben Bestandtheile in nahe denselben Verhältnissen enthalten¹⁾. Berechnet man den Sauerstoff der gesammten Silikate (die bei No. 13 nicht durch Säure getrennt wurden), so erhält man:

	Mezö-Madaras.	Bremervörde.
Kieselsäure	28,26	30,99
Thonerde	4,83	4,44
Eisen- (Mangan-) oxydul	4,36	4,27
Magnesia	11,88	11,78
Kalk	0,64	—
Natron (Kali)	0,85	0,48

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist hiernach

$$\text{in M. M.} = 16,56 : 28,26 = 1 : 1,71$$

$$\text{in B.} = 14,97 : 30,99 = 1 : 2,07$$

Man muss sich billig jedes Urtheils über die Natur der Gemengtheile dieser Steine enthalten.

Um zur Kenntniss der letzteren zu gelangen, wird bei künftigen Analysen die sorgfältige Bestimmung der Zustände des Eisens, des metallischen und der beiden Oxydationsstufen, so wie der Alkalien besonders zu beachten sein.

Meteorstein von Mainz. Dieser Stein wurde im kalkigen Erdhoden gefunden, und war mit Eisenoxydhydrat bekleidet. Er hat ein sp. G. = 3,44 (3,26), zeigt sich auch im Innern theilweise verwittert, und enthält magnetisches Nickeleisen in einer Grundmasse, die theils braun, theils grünlichgelb gefärbt ist. Mit Chlorwasserstoffsäure entwickelt er etwas Wasserstoff und Schwefelwasserstoff, während ein Theil der Silikate gelatinirt und eine gelbliche Auflösung bildet.

Er ist von Seelheim analysirt worden.

Eisen (Nickel)	3,93	Oder: Nickeleisen	0,33	
Schwefel	2,06	Schwefeleisen	5,66	(Fe) ² ,
Phosphorsäure	0,60	Chrom Eisen	0,67	(Fe Cr)
Kieselsäure	36,70	Silikate	94,88	
Thonerde	13,49	Wasser	4,51	
Eisenoxydul	21,89		100,05	

1) Enthält er wirklich keinen Kalk?

2) Seelheim berechnet 2,13 Nickeleisen und 2,86 Eisenbisulfuret.

Nickeloxyd	2,08
Magnesia	16,12
Kali	1,21
Chromoxyd	0,46
Wasser	1,51
	<hr/> 100,05

Das Verhältniss der Theile *A* : *B* ist nahe = 57 : 43, also fast genau wie in dem Stein von Skye.

Die Silikate (einschliesslich des Phosphats) enthalten :

Kieselsäure	39,95
Thonerde	14,68
Eisenoxyd	?
Eisenoxydul	23,60
Nickeloxyd	2,26
Magnesia	17,54
Kali	1,32
Phosphorsäure	0,65
	<hr/> 400,

Hiernach unterscheidet sich dieser M. von allen übrigen durch die grosse Menge Thonerde.

	<i>A.</i>	<i>B.</i>
Phosphorsäure	0,65	
Kieselsäure	17,25	22,96
Thonerde	—	14,77
Eisenoxydul	19,81	3,94
Nickeloxyd	2,28	—
Magnesia	17,66	—
Kali	—	1,33
	<hr/> 57,65	<hr/> 43,00

A ist unzweifelhaft Olivin; über die Natur von *B* hingegen ist nicht zu entscheiden.

Berzelius.

Blansko: K. Vet. Ac. H. 1884. Pogg. Ann. XXXIII, 8. — Chantonay: Ebendas. — Seres: K. Vet. Ac. H. 1828. Pogg. Ann. XVI, 611.

Baumhauer.

Sommer Counties; Utrecht: De ortu lapidum meteor. annexis analysibus. Dissertatio. Trajecti ad Rhenum. 1844. Pogg. Ann. LXVI, 465.

Bukeisen.

Ohaba: Hörnes Sitzber. d. Wien. Akad. XXXI. (1858). Pogg. Ann. XCV, 334.

Ditten.

Skye: Journ. f. pr. Chemie LXIV, 121.

Dufrénoy.

Château-Renard: Compt. rend. XII, 1190. 1230. XIII, 47.88. Pogg. Ann. LIII, 411.

Göbel.

Oesel: Archiv f. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands. Bd. I. Pogg. Ann. XCIX, 642. Ann. d. Chem. u. Ph. XCVIII, 387.

Wulfert (Atkinson, Harris)).

Mező-Madaras: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 254.
Ebendas. XCIX, 244. Pogg. Ann. XCVIII, 609. — Kakova: A.
CX, 424. — Montréjeau: Ebendas. CX, 424. 2)

Alphabetisches Verzeichniss derjenigen Meteorsteine
von welchen theils ältere, theils unvollständige Analysen be-

Aigle, Dpt. de l'Orne, Frankreich. 1803, 26. April.

Fourcroy u. Vauquelin: Gilb. Ann. XVIII, 246. — Th
76. LX, 240.

Apt (Saurette), Dpt. Vaucluse, Frankreich. 1803, 8. O
Langier: Gilb. Ann. XVIII, 224.

Bachmut, Gouv. Ekaterinoslav, Russland. 1844, 3. Fe
Giese: Gilb. Ann. L, 447.

Benares, Ostindien. 1798, 13. December.

Vauquelin: Gilb. Ann. XV, 421. — Howard: Ebendas.

Cabarras County, Nord-Carolina. 1849, 31. Oktobe

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. X, 427. Lieb. Jahresb. 483

Castine, Maine, Ver. Staaten. 1848, 20. Mai.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. VI, 254. Lieb. Jahresb. 184

Gharkow, Ukraine, Russland. 1787, 4. Oktober.

Giese u. Schnaubert: Gilb. Ann. XXXI, 246. .

Charsonville bei Orleans, Frankreich. 1810, 23. Nov

Vauquelin: Gilb. Ann. 46, 22.

Eichstädt, Baiern. 1785, 19. Februar.

Klaproth: Beitr. VI, 296. Gilb. Ann. XIII, 228.

Epinal (La Baffe), Dpt. des Vosges, Frankreich. 1822, 13. September.

Vauquelin: Gilb. Ann. LXXV, 258.

Erxleben bei Magdeburg. 1812, 15. April.

Bucholz: Schwgg. J. VII, 143. — Klaproth: Beitr. VI, 303. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLII, 105.

Ferrara (Renazzo) im Kirchenstaat. 1824, 15. Januar.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XXXIV, 139. Schwgg. J. XLIX, 402.

Gera (Poltz oder Köstritz), im Reussischen; Thüringen. 1819, 13. Oktober.

Stromeyer: Schwgg. J. XXVI, 251. Gilb. Ann. LXIII, 451.

Lissa, Bunzlauer Kreis, Böhmen. 1808, 3. September.

Klaproth: Beitr. V, 246.

Mauerkirchen in Oberösterreich. 1768, 20. November.

Imhof: Gilb. Ann. XV, 316. XVIII, 328.

Maryland (Nanjemoy); Verein. Staaten. 1825, 10. Februar.

Chilton: Am. J. of Sc. X, 181.

Petersburg, Lincoln Co., Tennessee. 1855, 5. August. Von Smith als Ganzes untersucht.

Smith: Am. J. of Sc. IV Ser. XXIV, 134. Pogg. Ann. CIII, 434.

Richmond, Chesterfield Co., Virginien. 1828, 4. Juni.

Shepard: Am. J. of Sc. XV, 195. XVI, 191. Pogg. Ann. XVII, 390.

Salés (Villefranche), Dpt. du Rhône, Frankreich. 1798, 8. (12.) März.

Vauquelin: Gilb. Ann. XVI, 75. XVIII, 279.

Siena, Toscana. 1794, 16. Juni.

Howard: Gilb. Ann. XIII, 312. — Klaproth: Beitr. VI, 290.

Timochin, Gouv. Smolensk, Russland. 1807, 13. März.

Scherer: Gilb. Ann. XXIX, 213. — Klaproth: Beitr. V, 254.

Tipperary in Irland. 1810, August.

Higgins: Gilb. Ann. LXIII, 23.

Weston, Connecticut, Ver. Staaten. 1807, 14. December.

Warden: Gilb. Ann. XLII, 210. LIII, 386.

Zaborzyca (Saborycz) in Volhynien, Russland. 1818, 10. April.

Laugier: Ann. du Mus. VI. Schwgg. J. XLIII, 26.

B. Meteorsteine ohne Meteoreisen.

Diese viel weniger zahlreiche Abtheilung ist durch eine mehr körnige Textur der Masse ausgezeichnet, welche neben einzelnen Schwefeleisenpartikeln wesentlich zwei Mineralien, ein weisses und ein dunkelgrünes, unterscheiden ist. In dieser Hinsicht stimmen die am besten gekannten Steine, von Stann, Juvenas und Jonzac, so vollkommen überein, dass schon ihr Ansehen gleiche mineralogische und chemische Natur vermuthen lässt.

Betrachtet man die Zusammensetzung im Ganzen, so fällt der ansehnliche Anteil an Thonerde und Kalk sogleich in die Augen, während die Magnesia zurücktritt (s. jedoch den Stein von Lontalax).

1. Slannern in Mähren. 22. Mai 1808. Sp. G. = 3,49 Vauquelin 3,04—3,47 Rumler. Von Moser, Klaproth, Vauquelin, Holger und von mir untersucht.

Von jenen älteren Analytikern erhielten:

	Moser.	Klaproth.
Kieselsäure	46,25	48,25
Thonerde	7,62	14,50
Eisenoxydul	27,00	29,56
Manganoxyd	0,75	nicht best.
Magnesia	2,50	2,00
Kalk	42,42	9,50
Chrom, Schwefel	nicht	
Alkalien	bestimmt	desgl.
	96,24	103,84

Holger's Analyse kann, wie Berzelius schon bemerkt hat, wegen offenbar unrichtigen Resultats, hier noch weniger als jene älteren in Betracht kommen, von denen Klaproth's nur im Eisen- und Magnesiagehalt falsch

Nach meiner Untersuchung zerfällt dieser M. durch Chlorwasserstoffsäure

A. Zersetzbare Silikate 34,98

B. Unzersetzbare „ 65,02

Die Zusammensetzung beider nach der Analyse, und die daraus berechnete des Ganzen ist:

	A.	B.	Ganzes.
Kieselsäure	46,46	32,44	48,30
Thonerde	40,93	1,72	42,65
Eisenoxyd	4,02	—	4,02
Eisenoxydul	—	49,32	49,32
Manganoxydul	—	0,84	0,84
Magnesia	0,39	6,48	6,87
Kalk	5,94	5,33	11,27
Natron	0,40	0,22	0,62
Kali	0,17	0,06	0,23
Chromeisenstein	—	0,54	0,54
	35,04	66,62	100,64

Die Sauerstoffgehalte sind in

	A.	B.
Si	8,39	16,69
Al	5,40	0,80
Fe	0,30	—
Fe (Mn)	—	4,47
Mg	0,16	2,59
Ca	4,70	4,52
Na (K)	0,13	0,06

Silikat A. Da der Sauerstoff der Monoxyde, der Thonerde (des Eisenoxyds) und der Säure = 1,99 : 5,4 : 8,39 = 0,95 : 2,7 : 4, so darf man unbedingt das Verhältniss 1 : 3 : 4 dafür annehmen. Dies ist aber die Zus

mensetzung des Anorthits, Da nun der Stein von Stannern dem von Juvenas durchaus ähnlich ist, und der in diesem vorkommende eingliedrige Feldspath nach meiner Untersuchung Anorthit ist, so halte ich denselben auch für den Gemengtheil A des Steins von Stannern.

Silikat B. Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist $= 9,44 : 16,69 = 1 : 1,77 = 1,13 : 2$, also nahe $= 1 : 2$. Man darf daher mit Rücksicht auf den ähnlichen Meteorstein von Juvenas, der krystallisirten Augit enthält, auch hier den Theil B für Augit halten, und es hat dieser Theil noch näher die Zusammensetzung von Bisilikaten, wenn der kleine Ueberschuss an Basis, wie die Thonerde andeutet, einem Rückhalt von Anorthit zugehört.

Geht man bei der Berechnung der Gemengtheile von der Gesamtmischung aus, betrachtet das Eisenoxyd als aus Oxydoxydul entstanden, und nimmt die Thonerde und die Alkalien als dem Anorthit angehörig an, so erhält man:

A.				B.			
Anorthit.		Sauerstoff.		Augit.		Sauerstoff.	
Kieselsäure	15,19 = 43,52		22,57	Kieselsäure	33,14 = 50,82		26,37
Thonerde	12,65 36,24		16,91	Eisenoxydul	19,32 29,65	6,58	
Kalk	6,23 17,80	5,08	5,64	Manganoxydul	0,81 1,24	0,28	13,30
Natron	0,62 4,77	0,45		Magnesia	6,87 10,55	4,22	
Kali	0,23 0,67	0,11		Kalk	5,04 7,74	2,22	
	<u>34,92</u> 100.				<u>65,15</u> 100.		

In B ist der Sauerstoff der Basen und der Säure fast genau $= 1 : 2$.

Dieses Resultat stimmt mithin nahe mit dem aus A und B berechneten überein, und der M. von Stannern besteht demnach aus

Augit	65,15
Anorthit	34,92
Magneteisen	0,98
Chromeisen	0,54
	<u>104,59</u>

Der Augit würde $= \text{Mg Si} + 2 \text{Ca Si} + 3 \text{Fe Si}$ sein.

Holger: Baumgartn. Ztschrft. II, 298. — Klaproth: Beitr. V, 257. — Moser: Gilb. Ann. XXIX, 324. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXIII, 594. — Vauquelin: Gilb. Ann. XXXIII, 202.

2. Juvenas, Dpt. Ardèche in Frankreich. 13. Juni 1824. Sp. G. $= 3,11$
Rumler.

An diesem Meteorstein wurden die Gemengtheile von G. Rose zuerst mineralogisch in so weit erkannt, als der grünlichbraune Augit war, zuweilen deutlich krystallisirt in der gewöhnlichen Form, die er in Basalten und Laven zeigt, während der weisse sich als ein eingliedriger Feldspath ergab, mit den gewöhnlichen einspringenden Winkeln in Folge einer Zwillingbildung.

G. Rose war geneigt, ihn für Labrador oder Anorthit zu halten, und entschied sich für den ersteren auf Grund der (irrigen) Behauptung Laugier's, der Stein werde von Säuren nur schwierig angegriffen. Er selbst fand in ihm

nur 0,6 p. C. Natron. Ausserdem enthält dieser Meteorstein gelbe v
schmelzbare Blättchen, welche auf Kieselsäure reagiren, und die, wie ich
Titanit sind. Endlich bestimmte G. Rose rüthlichgraue Körner als Ma
kies, und beobachtete selbst sehr gut ausgebildete Krystalle, deren I
gemessen und beschrieben hat. Auch das chemische Verhalten wurde g
Er enthält kein Nickel, und ist nicht magnetisch.

Zwei ältere Untersuchungen rühren von Vauquelin und Laugier,
die indessen auf die Trennung der Gemengtheile keine Rücksicht nahmen.
Ich habe ich die Analyse mit Bezug hierauf wiederholt, und bin zu einem
einfachen als befriedigenden Resultat gelangt, welches mit G. Rose's u
logischer Untersuchung sehr gut harmonirt.

	Vauquelin.	Laugier.
Kieselsäure	40,0	40,0
Thonerde	43,4	40,4
Eisenoxydul	34,7	49,2
Manganoxydul		5,8
Magnesia	8,0	0,8
Kalk		9,2
Kali		0,2
Schwefel		0,5
Eisen		0,9
Chromoxyd		4,5
Eisenoxydul		0,8
Kupfer		0,1
	96,4	89,4

Laugier gab 23,5 Eisenoxyd und 6,5 Manganoxyd an und hat
p. C. Verlust. Wenn man beide Metalle als Oxydule, den Schwefel als Su
und 1 p. C. Chrom als Oxyd, mit Eisenoxydul verbunden, berechnet, so
der Verlust auf 40,6 p. C. Beide Analysen geben daher kein Bild von d
sammensetzung dieses Meteorsteins.

Ich erhielt durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure

A. Zersetzbares Silikat und Schwefeleisen	36,77
B. Unzersetzbar. „ und Chromeisenstein	63,23

	A.	B.	C. Ganzes. ¹⁾
Titansäure	—	0,10	0,10
Phosphorsäure	0,28	—	0,28
Kieselsäure	45,44	32,92	48,33
Thonerde	42,40	0,15	42,55
Eisenoxyd	4,21	—	4,21
Eisenoxydul ²⁾	—	49,48	49,48
Magnesia	0,43	6,34	6,44
Kalk	6,64	3,59	40,23
Natron	0,37	0,26	0,63 ³⁾

1) Durch Addition von A und B.

2) Spuren von Mangan enthaltend

3) Genau übereinstimmend mit G. Rose.

Kali	0,42	—	0,42
Schwefel	0,09	—	0,09
Eisen	0,46	—	0,46
Chromoxyd	—	0,92	0,92
Eisenoxydul	—	0,43	0,43
	<u>36,84</u>	<u>64,46</u>	<u>100,97</u>

Nun sind die Sauerstoffgehalte:

	A.	B.
Si	8,00	47,09
Al	5,79	0,07
Fe	0,36	—
Fe	—	4,32
Mg	0,05	2,52
Ca	1,90	1,03
Na	0,09	0,06
K	0,02	—

Silikat A. Der Sauerstoff des Kalks (Mg, Na, K), der Thonerde (Fe) und der Säure verhalten sich $= 2,06 : 6,15 : 8,00 = 1,03 : 3,07 : 4$, d. h. $= 1 : 3 : 4$. Dies ist mithin Anorthit, wie beim M. von Stannern.

Silikat B. Der Sauerstoff sämtlicher Basen und der Säure stehen in dem Verhältniss $= 8,00 : 47,09 = 1 : 2,43$, d. h. nahe $= 1 : 2$. Dieser Gemengtheil besteht daher nur aus dem mineralogisch von G. Rose nachgewiesenen Augit.

Phosphorsäure und Titansäure treten hier als Bestandtheile von zum erstenmal auf. Jene ist vielleicht als Apatit, diese in der Form von Titanit vorhanden.

Geht man auch hier von der Gesamtmischung aus, und berechnet aus der Thonerde und den Alkalien den Anorthit, aus der Titansäure Titanit, aus der Phosphorsäure Apatit, so erhält man:

A.				B.			
	Anorthit.		Sauerstoff.		Augit.		Sauerstoff.
Kieselsäure	15,03 = 43,49		22,64	Kieselsäure	33,12 = 52,86		27,48
Thonerde	12,55	36,34	16,95	Eisenoxydul	19,48	34,09	6,94
Kalk	6,23	18,03	5,45	Magnesia	6,44	10,29	4,12
Strontion	0,63	1,82	0,46	Kalk	3,64	5,76	4,65
Kali	0,12	0,35	0,06		<u>62,65</u>	<u>100.</u>	
	<u>34,56</u>	<u>100.</u>					

B ist der Sauerstoff von R : Si $= 1 : 2,46$.

Der M. von Juvenas besteht daher aus:

Augit	62,65
Anorthit	34,56
Apatit	0,60
Titanit	0,25
Chromeisen	4,35
Magneteisen	4,17
Magnetkies	0,25
	<u>100,83</u>

Das Mengenverhältniss des Augits und Anorthits ist ganz dasselbe wie bei dem M. von Stannern.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XIX, 264. Glib. Ann. LXXI, 202. Schwgg. J. XII, 444. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIII, 585. — G. Rose: Pogg. Ann. IV, 19. — Vauquelin: Glib. Ann. LXXI, 201. —

3. Jonzac bei Barbezieux, Dpt. de la Basse Charente, Frankreich. 13. Jan. 1819. Ein den vorigen sehr ähnlicher Stein. Sp. G. = 3,08 Rumler.

Von diesem Stein existirt nur eine Analyse Laugier's, wonach er enthält:

Kieselsäure	46,0	
Thonerde	6,0	
Eisenoxydul	28,3	
Manganoxydul	2,5	
Magnesia	1,6	
Kalk	7,8	
Schwefel	1,5	} 4,1
Eisen	2,6	
Chromoxyd	1,5	} 2,3
Eisenoxydul	0,8	
	98,3	

Unverkennbar ist die Aehnlichkeit in der Gesamtmischung mit den vorhergehenden, so dass man wohl auf dieselben Gemengtheile schliessen darf.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XIII, 441. Schwgg. J. XXIX, 508.

Die Kenntniss von den übrigen Steinen dieser Abtheilung ist sehr unvollkommen.

4. Lontalax, Gouv. Wiborg in Finland. 13. December 1813. Sp. G. = 3,07 Rumler.

Schon Nordenskiöld unterschied darin grüne Körner, welche sich v. d. L. wie Olivin verhielten, ein weisses halbdurchsichtiges blättriges Mineral, schwarze magnetische Theilchen, welche Berzelius als Magneteisen erkannte, und eine graue zerreibliche Grundmasse.

Berzelius entfernte das Magneteisen möglichst, und zerlegte den Rest durch Säuren (Königswasser) in

Zersetzbare Silikate A.	93,55
Unzersetzbar. „ B.	6,45

A bestand aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,42	19,42
Thonerde	0,26	0,12
Eisenoxydul	28,61	6,83
Manganoxydul	0,79	0,42
Magnesia	32,92	12,17
	100.	

Dieser Theil ist daher in der That ein Olivin, welcher 1 At. Eisenoxydul ge-

gen 2 At. Magnesia enthält. Spuren von Zinn, Kupfer und Alkalien wurden ausserdem bemerkt.

Der Theil *B* ist von Berzelius leider nicht analysirt worden. Er giebt nur an, derselbe sei ein Silikat von Thonerde, Eisen- und Manganoxydul, Kalk und Magnesia, wie es in den Steinen von Blansko u. s. w. enthalten ist. Es enthielt eine kleine Menge Chromeisenstein.

Berzelius: K. Vet. Ac. H. f. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 80. — N. Nordenskiöld: Bidrag till närmare kännedom af Finlands mineralier. I, 99.

5. Bishopville, Südcarolina. März 1843.

Ein sehr eigenthümlicher Stein, der grösstentheils aus einem weissen, z. Th. krystallisirten (anscheinend zwei- und eingliedrigen) Mineral besteht, dessen sp. G. = 3,416 Shepard; 3,039 S. v. Waltershausen ist. Es schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email. Ausserdem findet sich etwas Magnetkies und Eisenoxyd fein eingesprengt.

Die Zusammensetzung fanden:

	a.		b.	
	Shepard.	Sauerstoff.	S. v. Waltershausen.	Sauerstoff.
Kieselsäure	70,71	36,74	67,44	34,86
Thonerde	—		4,48	0,69
Eisenoxyd	—		4,70	
Magnesia	28,25	44,80	27,44	40,84
Kalk	—		4,82	0,52
Natron	4,39	0,85	—	
Wasser	—		0,67	
	100,05		99,92	

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist in

$$a. = 44,65 : 36,74 = 4 : 3,4$$

$$b. = 42,05 : 34,86 = 4 : 2,9$$

Mittel also = 4 : 3, so dass dieses Mineral ein Magnesia - Trisilikat wäre. (Vgl. S. 503).

S. v. Waltershausen glaubt, dass etwa 5 p. C. Labrador beigemischt seien, obwohl er das für diesen charakteristische Natron nicht gefunden hat.

Schon vor mehr als dreissig Jahren beschrieb Stromeyer ein dem Olivin ähnliches aber vielleicht dem obigen gleiches Mineral aus einer Eisenmasse, welche angeblich in der Gegend von Grimma gefunden ist¹⁾. (Vgl. S. 503).

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. II, 377. VI, 444. — Sart. v. Waltershausen: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIX, 369.

6. Concord, New-Hampshire. Oktober 1846.

Eine weisse poröse Masse, welche v. d. L. an den Kanten schmilzt, und Flamme gelb färbt. Enthält nach B. Silliman:

¹⁾ Vgl. Partsch die Meteoriten S. 94.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	84,97	44,45
Magnesia	42,07	4,68
Natron	2,22	0,37
	99,26	

Diese ungewöhnliche Mischung, welche durch



ausgedrückt werden würde, bedarf noch der Bestätigung.

B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. IV, 343. Liebig's Jahresb. 1847—48. 1312.

7. Bokkeveld, Capland. 13. Oktober 1838.

Weiche schwarze Masse mit wenigen helleren Punkten. Wurde zuerst von Faraday, neuerlich unter Wöhler's Leitung von Harris untersucht. Nach Letzterem entwickelt der Stein beim Erhitzen einen bituminösen Geruch, und enthält eine in Alkohol auflösliche gelbliche harz- oder wachsähnliche Substanz, welche leicht schmilzt und verkohlt. An der Luft geglüht, brennt sich der Stein (nach dem Ausziehen jener Substanz) hellbraun, wobei sich Kohlenstoff bildet, welcher einem Gehalt von 1,67 p. C. Kohlenstoff entspricht. Er enthält also Kohle beigemengt, welche ihm die schwarze Farbe ertheilt. Selbst nach dem Trocknen bei 100° enthält er noch Wasser (Faraday giebt sogar 4,5 p. C. desselben an). Ausserdem liefert er in der Hitze ein schwaches Sublimat, welches schwefelsaures Ammoniak enthält. Metallisches Eisen enthält nur in geringer Menge, wirkt daher nur schwach auf die Magnetnadel. Chlorwasserstoffsäure entwickelt kein Schwefelwasserstoffgas, woraus Wöhler schliesst, dass er weder Eisensulfuret noch Magnetkies enthalte, während andererseits auch kein Bisulfuret vorhanden sein kann, weil beim Erhitzen kein Schwefel frei wird. Wöhler berechnet die gefundenen 3,38 p. C. Schwefel als einer Verbindung $\text{NiS} + \text{Fe}^3\text{S}^3$ angehörig, die 4,3 Nickel und 2,5 Eisen enthält.

8. Kaba bei Debreczin, Ungarn. 15. April 1857.

Dunkelgraue erdige Grundmasse, worin weisse und grünliche olivinfarbene Körner, besonders aber zahlreiche schwarze Kügelchen, welche sehr spröde im Innern hohl sind, und aus einem farblosen krystallinischen und einem schwarzen Mineral bestehen. Die Grundmasse zeigt nichts Metallisches, doch zieht der Magnet ein wenig Eisen aus. (Nach Török wäre die Grundmasse dunkelgrün, und enthielte glänzende Metallkörner). Er wurde von Wöhler analysirt. Nach demselben enthält er gleich dem vorigen Kohle. Beim Glühen in Sauerstoff giebt er Kohlensäure, daneben aber auch etwas Wasser, und ein krystallinisches Sublimat. Alkohol zieht auch aus ihm eine weisse kohlenstoffhaltige Substanz aus. (S. unten).

Gesamtmischung.

	7.		8.
	a. Faraday. ¹⁾	b. Harris.	Wöhler.
Eisen	—	2,50	5,04
Nickel	0,88 ²⁾	4,30	4,37
Kupfer	—	0,03	0,01
Schwefel	4,53	3,38	4,42
Kieselsäure	30,94	30,80	34,24
Thonerde	5,58	2,05	5,38
Eisenoxydul	35,53	29,94	26,49
Manganoxydul	—	0,97	0,05
Magnesia	20,53	22,20	22,39
Kalk	4,75	4,70	0,66
Natron	—	4,23	?
Kali	—		0,30
Chromoxyd	0,75	0,76	0,60
Kohle	—	4,67	0,58
Bitum. Stoff	—	0,25	nicht best.
	<u>400,46</u>	<u>98,78</u>	<u>98,50</u>

Chlorwasserstoffsäure zieht aus diesen Steinen viel Magnesia und Eisenoxydul aus. In No. 7 ergab sich, dass beide dem Olivin angehören, der auch No. 8 vorauszusetzen ist. Die Menge des durch die Säure nicht zersetzbaren Silikats betrug in No. 7 nur 5,46 p. C., und enthielt dasselbe etwa 44 p. C. Kohle.

Ueberhaupt berechnen sich

	7.	8.
Nickeleisen	—	
Schwefelnickeleisen	6,94	
Magnetkies	—	3,55
Chromeisenstein	4,44	0,89
Olivin	84,32	
Unzers. Silikate	5,46	
Kohle u. bit. Stoffe	4,92	

Der Gehalt an Magnetkies in No. 8 ist in Folge einer erst in der Wärme eintretenden Entwicklung von Schwefelwasserstoff bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure berechnet worden.

Nach späteren Versuchen von Wöhler ist die kohlenstoffhaltige Substanz des Steins von Kaba leicht schmelzbar, hat Aehnlichkeit mit Paraffin und Scherbit. Sie ist in Alkohol auflöslich, schmelzbar, theilweise flüchtig, theilweise zerfallsfähig unter Abscheidung von Kohle. Glüht man das Steinpulver in Stickstoff, nachdem es zuvor mit Alkohol behandelt worden, so wird es braun und giebt Wasser, auch wenn es vorher gut getrocknet war.

¹⁾ Nach Abzug von 6,5 p. C. Wasser berechnet.

²⁾ Oxyd.

7. Faraday: Phil. Mag. III Ser. XIV, 368. Pogg. Ann. XLVII, 366. — W. Sitzgsb. d. Wien. Akad. 1859. J. f. pr. Chem. LXXVII, 53.

8. Török (Beschreibung): Pogg. Ann. CV, 329. — Wöhler: Ann. Chem. CX, 344. 349.

9. Alais (Valence u. St. Etienne de Loin), Dpt. du Gard, Frankreich.
13. Mai 1806.

Eine zerreibliche schwarze Masse, welche in Wasser zu einem grauen Brei von starkem Thongeruch zerfällt, und sich an der Luft mit Sublimen bedeckt. Wurde von Thénard, Vauquelin und Berzelius untersucht.

Nach Letzterem giebt sie beim Erhitzen Wasser, schweflige Säure und braunes Sublimat; der schwarze Rückstand brennt sich an der Luft roth. L. schmilzt sie schwer zu einer schwarzen schlackigen Masse. Wasser löst 1 p. C. auf, und der Magnet zieht 13,3 p. C. einer schwarzen glanzlosen Substanz aus. Die in Wasser löslichen Stoffe sind Sulfate von Kalk, Magnesia, Natron, Kali, mit Spuren von Nickel, Ammoniak und organischer Substanz. Sie sind gewiss erst durch Verwitterung des Steins, d. h. Oxydation von Schwefeleisen, entstanden. Die magnetischen Theile bestehen aus Eisenoxydul, mit Spuren von metallischem und Schwefeleisen.

Das mit Wasser ausgelaugte Pulver gab bei der Destillation:

		Der Rückstand enthielt:	
Rückstand	88,45	Kieselsäure	31,22
Graubr. Sublimat	0,94	Thonerde	2,36
Kohlensäure	4,33	Eisenoxydul	29,03
Wasser	6,58	Manganoxydul	0,26
	100.	Nickeloxyd	4,38
		Magnesia	22,24
		Kalk	0,23
		Zinn u. Kupfer	0,80
		Chromeisen	0,63
		Unzersetzbares	8,69
			96,81

Berzelius hält demnach diese Masse für ein Gemenge von verwittertem Olivin und (theilweise oxydirtem) Magneteisen.

Das Unzersetzbare besteht aus Kohle und einem Silikat von Magnesia und Eisenoxydul, worin auch Thonerde, Nickel und Zinn enthalten sind.

Dieser Meteorstein ist jedenfalls durch einen Oxydationsprozess verändert.

Berzelius. Pogg. Ann. XXXIII, 443. — Thénard u. Vauquelin. Ann. XXIV, 495. 504.

Ferner gehören zu dieser Abtheilung die Meteorsteine von:

Chassigny bei Langres, Dpt. de la Haute-Marne. 3. Okt. 1815.
eigenthümlicher hellgrünlicher Stein.

Vauquelin. Gdb. Ann. LIII, 381. LVIII, 474. LX, 424. LXIII, 25.

Massing bei Altötting in Baiern. 13. December 1803. Dem Stein von Montalax ähnlich.

Imhof: Gilb. Ann. XVIII, 330.

Nobleborough, Staat Maine. 7. August 1823. Gleicht dem Stein von Montalax vollkommen. Sp. G. = 2,05 Webster; 3,09 Rumler.

Nach einer sehr unzuverlässigen Analyse von Webster wären die Bestandtheile

Kieselsäure	29,5
Thonerde	4,7
Eisenoxydul	13,4
Magnesia	24,8
Chromoxyd	4,0
Nickeloxyd	2,3
Schwefel	18,3
	<hr/> 97,0

wären wirklich 18,3 Schwefel vorhanden, so würden diese 50,3 p. C. Eisensulfuret, die Hälfte des Steins, voraussetzen, wozu das Eisen nicht hinreicht und wogegen sein Ansehen streitet.

Webster: Phil. Mag. 1824. Jan. Schwgg. J. XLII, 104.

Shepard gab Notizen über amerikanische Meteorsteine, die zu dieser theilung zu gehören scheinen, nämlich von Richland, Süd-Carolina, von Mason Co., Iowa, und von Waterloo, Seneca Co., New-York.

Am. J. of Sc. II Ser. X, 127. XI, 38.

Chemische Natur der Gemengtheile der Meteoriten.

Die Natur der Gemengtheile zu ergründen, ist die Hauptaufgabe der analytischen Untersuchung, die freilich erst seit dem Vorgange von Berzelius, und im Ganzen noch sehr ungenügend, gelöst ist.

Die bis jetzt bekannten Gemengtheile sind Metalle, Oxyde, Phosphormetalle, Carburete oder Carburete, Schwefelmetalle und Silikate (Phosphate, Titanate).

Metalle.

Nickeleisen. Wir wollen hiermit die Hauptmasse aller Meteoreisen, für sich, mit Olivin oder mit mehreren Silikaten vorkommende metallische magnetische Substanz bezeichnen.

Eisen, Nickel (und etwas Kobalt) sind die Hauptbestandtheile dieser Gattung. Der Nickelgehalt beträgt in den meisten Fällen 6—9 p. C., d. h. auf

4 At. Nickel kommen 40—45 At. Eisen. Sieht man von älteren Analysen ab, die oft wenig Nickel angeben, so fällt doch unter den neueren das Eisen von Bohumilitz auf, in welchem höchstens 5 p. C. Nickel und gegen 4 At. Nickel (Co) 20 At. Eisen vorhanden sind. Andererseits enthält das Pallaseisen 11 p. C. jener beiden Metalle, etwa 4 At. Nickel gegen 8 At. Eisen.

Ausserdem aber zeigen einzelne in neuerer Zeit untersuchte Meteoriten theils einen sehr viel kleineren, theils einen um vieles grösseren Nickelgehalt.

In dem Eisen von Hommoney-Creek (S. 917) fand Clark nur 0,23 Nickel gegen 93,22 Eisen, entsprechend 4 At. Nickel: 444 At. Eisen. In dem aus Grönland (S. 919), sind nach Forchhammer auch nur 1,84 Nickel (Co) gegen 93,39 Eisen, d. h. 4 At. Ni: 54 At. Fe enthalten.

Das Gegentheil bieten folgende Meteoriten dar:

	Fe	Ni (Co)	
Knoxville (S. 916)	83,02	15,12	= Ni: 5,7 Fe
Cap (S. 919)	81,20	17,65	4,8
Greenville (S. 916)	80,59	19,14	4,6

Bekanntlich zeigen viele Meteoriten auf polirten Flächen nach dem Ätzen eigenthümliche krystallinische Zeichnungen, die Widmannstädtenschen Figuren, deren Entstehung Berzelius davon ableitet, dass in der Masse des Eisens eine chemische Verbindung von Eisen und Nickel enthalten sei, welche sich in Säuren schwerer löse als das reine Eisen, und nach Wegnahme derselben an der Oberfläche zum Vorschein komme.

Nun zeigen gewisse Meteoriten jene Figuren nicht, und dazu gehören die vom Cap¹⁾, von Greenville und von Clairborne (mit 9—12 p. C. Nickel, also gerade sehr nickelreiche, woraus wohl der Schluss zu ziehen ist, dass sowohl die Struktur des Eisens selbst, als auch die Art der Vertheilung des Phosphornickeleisens die Figuren bedingt.

Viel wahrscheinlicher ist die Hauptmasse eine gleichförmige Legirung beider Metalle, und die durch Ätzung entstehenden Figuren rühren von jener schwerlöslichen oft deutlich krystallisirten Phosphorverbindung her, welche die Hauptmasse des Rückstandes bildet. Es verdient daher untersucht zu werden, in wie weit sich dieser Körper aus Meteoriten, welche die Figuren nicht zeigen, anders verhält als aus anderen Arten.

Die Analysen der Hauptmasse geben oft kleine Mengen von Phosphor an. Sicher ist dies ein Beweis, dass die zum Auflösen des Eisens benutzte Säure auch auf jene Phosphorverbindung zersetzend eingewirkt hat.

Blei. Soll in dem Meteoriten von Tarapaca als reines Blei vorkommen (S. 914).

1) S. das bereits S. 919 hierüber Gesagte.

Oxyde.

Magneteisen, FeFe . Berzelius fand, dass der magnetische Gemengtheil des Steins von Lontalax Magneteisen ist, und dass es neben etwas metallischem Eisen auch in dem Stein von Alais vorkommt. Neuerlich beobachtete Krantz es im Meteoreisen von Toluca (S. 910). Es findet sich wahrscheinlich in vielen Meteorsteinen, wenn auch nur in geringer Menge.

Chromeisen, FeCr . Kommt fast in allen Meteoriten vor, und lässt sich leicht nachweisen, da es von Säuren wenig angegriffen wird. Schon Laugier machte auf sein häufiges Vorhandensein aufmerksam, doch ist seine Quantität immer nur sehr gering.

Zinnstein, Sn . Berzelius vermuthet dessen Gegenwart, wiewohl das Zinn vielleicht in metallischer Form vorhanden sein könnte. Seine Menge ist sehr gering. Für Zinnstein spricht der Umstand, dass es zuweilen beim Chromeisen bleibt.

Phosphormetalle.

Phosphornickeleisen, neuerlich Schreibersit genannt. Dies ist die Hauptmasse des beim Auflösen von Meteoreisen in Chlorwasserstoffsäure bleibenden Rückstandes, der unter dem Mikroskop oft in scharf ausgebildeten Krystallen erscheint. Seine Farbe ist theils stahlgrau, theils gelblich oder bräunlich. Er ist stark magnetisch, löst sich in Säuren schwer auf, und ist oft gemengt mit Graphit und Kieselsäure.

Nachfolgende Uebersicht giebt die gefundene Zusammensetzung dieser Verbindung:

	Elbogen. Berzelius.	Bohumilz. Berzelius.	Braunau. Dufl. Fischer.	Seeläsgen. Rammelsberg.	Schwetz.
Phosphor	14,17	14,76	12,72	7,37	36,00
Eisen	68,11	69,45	60,13	62,63	22,34
Nickel	17,72	15,79	27,15	29,18	36,66
Magnesium		—	—	—	—
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	Cu 0,82 <u>100.</u>	<u>100.</u>

	Arva.	Krasnojarsk.	Zacatecas.	
	a.	b.		
	Patera.	Bergemann.	Berzelius.	
		Bergemann.	Bergemann.	
Phosphor	7,26	6,14	18,47	24
Eisen	87,20	78,36	48,67	76
Nickel	4,24	15,47	18,33	
	<u>98,70</u>	<u>99,97</u>	Mg 9,66	<u>100.</u>
			<u>105,13</u>	

	Ocotitlan. Bergemann.	Misteca. Bergemann	Cosbee's Creek. Bergemann.	Knoxville. Smith.
Phosphor	3,54	11,61	3,31	11,38
Eisen	86,32	58,36	87,77	56,60
Nickel	10,14	29,95	8,92	26,76
	<u>100.</u>	<u>99,92</u>	<u>100.</u>	Co 0,34
				<u>98,09¹⁾</u>
Sp. G. = 7,0			6,99	7,017

Die Zusammensetzung dieser Substanzen zeigt hiernach folgendes Atmverhältniss:

Schwetz	R^2P	$R = 5Fe : 8Ni : Cu$
Zacatecas	R^7P^2	$R = Fe, Ni$
Krasnojarsk	$R^5P - R^6P$	$R = 2Fe : Ni : Mg$
Elbogen	$R^6P - R^7P$	$4Fe : Ni$
Bohuniliz		$R = 3Fe : Ni$
Knoxville		$2Fe : Ni$
Braunau	R^8P	$R = 2Fe : Ni$
Misteca		
Seeläsgen	$R^{14}P$	$R = 2Fe : Ni$
Arva a.	$R^{15}P$	$R = 21Fe : Ni$
b.	$R^{16}P$	$R = 5Fe : Ni$
Ocotitlan	$R^{20}P$	$R = 9Fe : Ni$
Cosby's Creek		

Die wahre Natur dieser Substanzen ist demnach noch unbekannt.

Kohlenstoff

Dass in vielen Meteoreisen ein Carburet von Eisen vorhanden sein muss beweist der Geruch des beim Auflösen sich entwickelnden Wasserstoffs und die Abscheidung einer kohligen Masse. Aber auch ungebundene Kohle der Form von Graphit ist mehrfach beobachtet worden. Die genaue Bestimmung des Kohlenstoffs ist bei seiner geringen Menge sehr schwierig.

Ueber kohlenstoffhaltige Verbindungen s. die M. vom Cap. Kaba und Alai

Schwefelmetalle.

Schwefeleisen. Es kommt in den meisten Meteoriten feinvertheilt in Meteoreisen aber oft in grösseren Massen ausgeschieden vor. Früher nahm man es für Schwefelkies, bis Berzelius die Ansicht aussprach, es sei Eisensulfuret, was ich später bei dem M. von Seeläsgen vollkommen bestätigte

¹⁾ Mittel mehrer Versuche

abe. Allein es kommt auch Magnetkies vor, dessen Krystalle G. Rose in einem Meteorstein von Juvenas auffand¹⁾. Wir haben demnach hier zwei Verbindungen:

1) Eisensulfuret, FeS , welches sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auflöst, ein sp. G. = 4,7 besitzt, und seinen Magnetismus, so wie Nickelgehalt wahrscheinlich nur der Beimengung von Nickeleisen verdankt.

2) Magnetkies, Fe^7S^8 , welcher beim Auflösen etwas Schwefel hinterlässt, ein sp. G. = 4,6 hat, nicht magnetisch und nickelfrei ist (aus dem Meteorstein von Stannern. G. Rose).

Die Zusammensetzung beider Verbindungen ist:

	Eisensulfuret.	Magnetkies.
Schwefel	36,36	39,5
Eisen	63,64	60,5
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Ueber ein Schwefelnickeleisen s. den Meteorstein vom Capland (B. 7).

Silikate.

Sie bilden die Hauptmasse der Meteorsteine. Nach Krystallform und Zusammensetzung sind bis jetzt deren drei bekannt: Olivin, Augit, Anorthit.

Olivin. Er füllt die Höhlungen mancher Meteorsteine aus (Pallasmasse, Atacama, Hainholz, Brahin), kommt in den magnesiareichen, Nickeleisen führenden Steinen beständig vor, und ist im Wesentlichen der durch Säuren zersetzte Theil ihrer Grundmasse, findet sich aber auch in einigen Steinen der zweiten Abtheilung (Lontalax, Capland, Alais? Nobleborough?). G. Rose fand und beschrieb einen ausgebildeten Krystall aus der Pallasmasse²⁾; sonst sind es immer nur Körner, höchstens mit einzelnen Flächen. Dieser Olivin hat alle Eigenschaften des terrestrischen.

Analysirt wurde er im isolirten Zustande:

- 1) aus der Pallasmasse (Stromeyer, Walmstedt, Berzelius³⁾;
- 2) aus dem Eisen von Olumba (Stromeyer)⁴⁾;
- 3) aus dem von Atacama (Schmid)⁵⁾.

1) Auch Shepard beschrieb solche Krystalle aus den Massen von Richmond und Locke-County. (Am. J. of Sc. II Ser. II, 377).

2) Pogg. Ann. IV, 486.

3) S. 437. No. 41.

4) S. 437. No. 42.

5) S. 438. No. 6.

Die beiden ersten gehören zu der grossen Gruppe von Olivinen, in-
auf 1 At. Eisenoxydul 7 At. Magnesia enthalten sind,



No. 3 aber gehört den eisenreicheren Mischungen an, in welchen jenes
niss = 1 : 5 ist,



Die Zusammensetzung der Olivine der Meteorsteine (d. h. der zen-
Theil A.) wird durch die Analysen nicht so sicher dargestellt, weil theil-
Nickeleisen beigemengt bleibt, welches den Eisengehalt vergrössert, theil-
dem Augit und Feldspath eine gewisse Menge mit zersetzt wird. (Vgl.

Sieht man hiervon ab, und zieht nur das Verhältniss des Eisenoxyd-
der Magnesia in Betracht, so würde der Olivin von

Kl. Wenden	(8)	=	$\text{Fe}^2\text{Si} + 8\text{Mg}^2\text{Si}$	
Blansko	(5)	=	$\text{Fe}^2\text{Si} + 5\text{Mg}^2\text{Si}$	
Sommer-Co.	(4)	}	$= \text{Fe}^2\text{Si} + 4\text{Mg}^2\text{Si}$	
Oesel	(12)			
Utrecht	(7)	}	$= \text{Fe}^2\text{Si} + 3\text{Mg}^2\text{Si}$	
Borkut	(11)			
Chantonnay	(1)	}	$= \text{Fe}^2\text{Si} + 2\text{Mg}^2\text{Si}$	(Hyalosiderit)
Seres	(2)			
Skye	(9)			
Montréjeau	(16)			
Lontalax	(B. 4)	}	$= 6\text{Fe}^2\text{Si} + 5\text{Mg}^2\text{Si}$	
Kakova	(15)			
Château-Renard	(6)	=	$5\text{Fe}^2\text{Si} + 4\text{Mg}^2\text{Si}.$	

Ueber den Arsenikgehalt des O. der Pallasmasse und des Eisens von
cama s. Olivin.

Augit. Er ist gleichfalls von G. Rose zuerst in dem Stein von Ju-
nachgewiesen worden. Seine Form ist die des basaltischen und vulkan-
Augits. Meine Analysen haben ihn hier und in dem ganz ähnlichen Ste-
Stannern von folgender Zusammensetzung ergeben:

	Stannern ¹⁾		Juvenas	
	a	b.	a.	b
Kieselsäure	48,64	50,82	52,50	52,86
Thonerde	2,60	—	0,24	—
Eisenoxydul	29,24	29,65	31,06	31,09
Manganoxydul	1,22	1,24	—	—
Magnesia	9,81	10,55	10,16	10,29
Kalk	8,07	7,74	5,73	5,76
Natron	0,33	—	0,31	—
Kali	0,09	—	—	—
	100.	100.	100.	100.

¹⁾ a ist die proc. Zusammensetzung der unzersetzbaren Silikate B nach Ab-
Chromeisens, b ist der Rest, nach Berechnung der Feldspathmenge aus der Thonen-
den Alkalien

Der Eisengehalt dieses Augits ist grösser als bei terrestrischen Augiten; die erste Analyse nähert sich



die zweite



Der Augit jener Meteorsteine lässt sich durch die Analyse ziemlich gut isoliren, weil der Feldspath, der ihn begleitet, durch Säuren zersetzbar ist.

Obwohl nun auch fast alle übrigen Meteorsteine offenbar einen augitischen Gemengtheil einschliessen, so glückt seine Trennung auf chemischem Wege doch nicht, weil der begleitende Feldspath von Säuren schwierig zersetzt wird. Wir machen den unzersetzbaren Theil *B* aus. In wie weit man auf dem Wege der Rechnung dieses Ziel erreichen könne, ist schon früher gezeigt worden. (vgl. S. 930).

Feldspath. Aus dieser Gruppe kommen wenigstens zwei Glieder in Meteorsteinen vor:

a) **Anorthit.** Derselbe ist krystallographisch und chemisch nachgewiesen in dem Stein von Juvenas, chemisch in dem von Stannern, und findet sich sicher auch in dem von Jonzac.⁴⁾

b) **Labrador.** Die Mehrzahl der Meteoreisen führenden Steine enthält einen durch Säuren schwer zersetzbaren Feldspath, der, wie die Rechnung zeigt, entweder Labrador oder Oligoklas sein muss. Weshalb wir erstem den Vorzug geben, ist bereits S. 930 entwickelt worden.

Chladnit (Hauptgemengtheil des Steins von Bishopville) wäre $\text{Mg}^2 \text{Si}^3$.

Olivinähnliches Mineral aus dem Eisen von Grimma s. dieses.

Welche Silikate in den Steinen von Mezö-Madaras, Bremervörde, Concord u. vorkommen, ist noch nicht zu bestimmen.

Fassen wir das über die Gemengtheile der Meteorite Angegebene zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Meteoreisen besteht aus Nickeleisen, gemengt mit Phosphornickeleisen, Schwefeleisen, Kohle, Kohleneisen (Magnet- u. Chromeisen); zuweilen mit Olivin und Magneteisen.

Meteorsteine. a) Die Mehrzahl enthält Meteoreisen in einer Grundmasse, welche wahrscheinlich aus Olivin, Augit und Labrador besteht. Sie sind reich an Eisen und Magnesia, arm an Kalk und Thonerde. b) Eine kleinere Anzahl ist frei von Meteoreisen, zerfällt aber wieder in mehrere Unterabtheilungen.

4) Dass diese Meteorsteine nahe Uebereinstimmung zeigen mit gewissen isländischen Gesteinen, die aus Augit, Anorthit und etwas Olivin bestehen, ist aus den Analysen der letzteren deutlich zu ersehen.

α) Olivinhaltige. Sie bestehen aus Olivin, wahrscheinlich aus Augit und Labrador, und enthalten Magneteisen oder Schwefeleisen (Lontalax, Bokkeveld, Kaba, Alais).

β) Olivinfreie. Sie bestehen aus Augit und Anorthit, nebst wenig Schwefeleisen, Magnet- und Chromeisen (Stannern, Juvenas, Jonzac). Diese Unterabtheilung ist reich an Thonerde und Kalk.

Shepard hat allerdings noch manche, zum Theil ganz neue Mineralien in Meteoriten angegeben, deren Existenz meist jedoch mehr als zweifelhaft erscheint.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. II, 377.

Verzeichniss der in Meteoriten gefundenen einfachen Körper:

Aluminium, Calcium, Chrom, Eisen, Kalium, Kiesel, Kobalt, Kohlenstoff, Kupfer, Magnesium, Mangan, Natrium, Nickel, Phosphor, Sauerstoff, Schwefel, Titan, Zinn.

Fraglich sind: Antimon, Arsenik, Blei, Chlor, Wasserstoff.

II. Anhang.

Zersetzungsprodukte

früherer

organischer Verbindungen.



.

1

1

Anthracit.

Giebt beim Erhitzen keine brenzlichen Produkte. Hinterlässt variable Mengen von Asche beim Verbrennen.

1. Pittville in Pennsylvanien. Sp. G. = 1,462. Regnault.
2. Lehigh in Pennsylvanien. Vanuxem.
3. Rhode-Island. Derselbe.
4. Swansea in Wales. Sp. G. = 1,348. Regnault.
5. Dept. Mayenne, Frankreich. Sp. G. = 1,367. Derselbe.
6. Offenburg. L. Gmelin.
7. Gruschowa im Lande der donischen Kosacken. Woskressensky.
8. Lissitschija-Balka. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Asche	4,67	2,5	4,64	4,58	0,94	7,07	4,54	4,85
Wasser	—	6,6	4,90	—	—	4,59	—	—

Zusammensetzung der organischen Substanz des Anthracits.

Kohlenstoff	93,90	—	—	94,05	92,85	94,11	95,71	95,67
Wasserstoff	2,52			3,38	3,96	3,46	4,76	2,99
Stickstoff	3,58			2,57	3,19	2,43	2,53	4,34
Sauerstoff								

W. R. Johnson untersuchte 13 nordamerikanische Varietäten, deren sp. G. von 1,323 bis 1,61 differirte. Sie enthielten 75,08—90,75 Kohlenstoff, 2,38—11,98 flüchtige Bestandtheile, 0,11—2,81 Wasser, 4,41—16,54 erdige Stoffe (Asche), und gaben 86,9—96,05 Koaks.

Jacquelin analysirte A. von Swansea, von Sable, Dept. der Sarthe, Vizille im Dept. der Isère, und fand 87,22—94,09 Kohlenstoff, 1,5—3,6 Wasserstoff, 0,29—2,83 Stickstoff, 0—3,81 Sauerstoff. Die Asche betrug 1,72—6,9 p. C.

A. von Sitten im Kanton Wallis enthält nach Deicke 88,16 Kohlenstoff, 2,15 Wasserstoff, 1,34 Sauerstoff und Stickstoff, und im Rest Eisenoxyd, Thonerde und Kohlensäure. Der A. von Rudolfstadt bei Budweis in Böhmen enthält nach Strasky (nach Abzug von 14,9 Asche): 92,5 Kohlenstoff, 3,8 Wasserstoff, 1,3 Sauerstoff, 2,4 Schwefel (?).

Mineralische Kohle von Singbom, westlich von Calcutta, auf einem Erzgang vorkommend, krystallinisch feinkörnig, sp. G. = 1,92, enthält nach Scheerer und Rube:

Kohlenstoff	94,10—93,79
Wasserstoff	4,57—4,31
Sauerstoff	2,61—3,18
Asche	4,72—4,72

Deicke: B. u. hütt. Ztg. 1858, 157. — L. Gmelin: Leonh. Jahrb. 1809, 57. — Jacquelin: Ann. Chim. Phys. 1840. Juin. 400. J. f. pr. Chem. XXII, 37. — Johnson: A report to the navy department of the united states on american coals Washington 1844. — Lampadius: J. f. pr. Chem. IV, 393. — Regnault: Ann. Mines, III. Ser. XII. J. f. pr. Chem. XIII, 68. — Scheerer: Breithaupt B. u. h. Ztg. 1860 No. 1. — Strasky: Leonh. Jahrb. 1857, 165. — Vanuxem: Dana System of Min. III. edit. p. 519. — Woskressensky: Verh. d. K. Russ. min. Ges. zu Petersburg 1881. S. 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 185.

Asphalt.

Schmilzt bei etwa 100° , ist leicht entzündlich, brennt mit heller russender Flamme und hinterlässt wenig Asche. Bei der trocknen Destillation giebt er brenzliches Oel, wenig ammoniakhaltiges Wasser, brennbare Gase und ein Drittel seines Gewichts Kohle, welche beim Verbrennen etwas Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd etc. hinterlässt.

Die verschiedenen Arten von Asphalt sind variable Gemenge zum Theil wenig untersuchter Stoffe. Boussingault, dem wir die ausführlichsten Angaben verdanken, fand, dass wasserfreier Alkohol etwa 5 p. C. eines gelben in Aether leicht löslichen Harzes auszieht. Der unlösliche Theil tritt an Aether 70 p. C. (vom Gewicht des Asphalts) eines Harzes ab, dessen Auflösung braun erscheint, während es selbst schwarz ist, und sich in ätherischen Oelen und Steinöl auflöst. Ein Viertel des Asphalts, welches in Aether unlöslich ist, von Boussingault Asphalten genannt, löst sich leicht in Terpentin- und Steinöl auf, ist schwarz, erweicht bei 90° , und fängt ohne Zersetzung an zu schmelzen. B. fand diesen Theil aus 75,5 Kohlenstoff, 9,9 Wasserstoff und 14,8 Sauerstoff zusammengesetzt, was der Formel $C^{75}H^{10}O^2$ entspricht.

Der A. von Coxitambo in Südamerika besteht nach B. fast aus Asphalten oder einem demselben sehr ähnlichen Stoff.

Der A. von Cuba enthält nach Wetherill: 82,67 Kohlenstoff, 9,11 Wasserstoff, 8,49 Sauerstoff und Stickstoff.

Nach älteren Versuchen Klaproth's löst sich der A. von Avlona in Albanien in 5 Th. Steinöl, so wie auch in Aether auf. Kalilauge färbt sich mit ihm nicht braun, wie mit anderen Asphaltarten.

Der A. von Bastennes ist nach Meyrac in Terpentinöl vollkommen auflöslich, während Aether ein Drittel als Rückstand lässt.

Der A. von der Insel Brazzo in Dalmatien schmilzt nach Kersten bei 90° , giebt bei der Destillation mit Wasser 5 p. C. eines dem Steinöl gleichen Oels; Aether nimmt dann 20 p. C. eines braunen, auch in Alkohol löslichen Harzes auf, während Alkohol selbst hiernach 4 p. C. von einem gelben Fett löst, und 74 p. C. eines in Terpentinöl löslichen Asphaltens bleiben.

Bergtheer ist ein mit flüchtigen Oelen in grösserer Menge durchdrundener Asphalt. Boussingault schied aus dem B. von Bechelbronn im Elsass durch Destillation mit Wasser diesen flüchtigen Gemengtheil, welchen er

Petrolen genannt hat, in Gestalt eines gelben, eigenthümlich riechenden Oels ab, welches dem Steinöl nahe kommt, ein sp. G. = 0,89 hat, bei 280° siedet, mit leuchtender Flamme brennt, schwer in Alkohol, leicht in Aether löslich ist, und aus 88,5 Kohlenstoff und 11,5 Wasserstoff besteht, also = $C^{10}H^8$ ist¹⁾. Er betrachtet das Asphalten als ein Oxydationsprodukt des Petrolens.

Asphalt von Travers bei Neuchatel. Der dortige Kalkstein ist mit Bitumen durchdrungen, welches nach Th. de Saussure durch Destillation als eine zähe Masse erhalten wird, die bei der Rektifikation in Steinöl und eine Art Bergtheer zerfällt. Neuerlich hat Völckel diese Substanzen näher untersucht. Nach ihm enthält der Kalkstein 10—20 p. C. Erdharz, und wird entweder an und für sich, nachdem er erwärmt worden, für Strassen und Brücken verwendet, oder gepulvert mit einem Zusatz von 3 p. C. Mineraltheer von Dax zusammengeschmolzen und in Formen gegossen und so in den Handel gebracht.

Wird der Asphaltstein mit Aether behandelt, so löst sich das Harz mit brauner Farbe auf. Beim Verdunsten bleibt es als eine weiche braune, nicht in Alkohol, wohl aber in Terpentinöl lösliche Masse zurück. Destillirt man ihn in eisernen Cylindern, so erhält man ein bituminöses in Alkohol leicht lösliches und mit russender heller Flamme brennbares Oel, welches nach der Behandlung mit Kalilauge und der Rektifikation bei 90° zu sieden anfängt, worauf der Siedepunkt aber rasch auf 200° steigt, und der grössere Theil bis 200°, der kleinere bis 250° übergeht.

a) Destillat von 90—200°; sp. G. = 0,817.

b) Destillat von 200—250°; sp. G. = 0,868.

	a.	b.
Kohlenstoff	87,37	87,55
Wasserstoff	11,65	11,56
Sauerstoff	0,98	0,89
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Es sind dies mithin isomere Kohlenwasserstoffe, welche dem Bernsteinöl gleich zusammengesetzt sind, und ein wenig eines sauerstoffhaltigen Oels enthalten. Beide geben mit Salpetersäure gelbe harzartige nach Moschus und Bittermandelöl riechende Harze. Durch Behandlung mit Schwefelsäure, dann mit Kalilauge und Rektifikation erhält man das Asphaltöl farblos; es beginnt dann bei 90° zu sieden, während der grösste Theil zwischen 120°—250° übergeht. Völckel fand die Zusammensetzung von 7 durch fraktionirte Destillation aufgesammelten Proben ganz gleich, nämlich im Mittel

Kohlenstoff	87,46
Wasserstoff	12,49
	<u>99,95</u>

Hiernach sind es Verbindungen = C^8H^5 .

1) Eine Correktion für das ältere Atg. des Kohlenstoffs giebt 86,9 und 13,1 p. C., und die Formel C^8H^5 .

6 At. Kohlenstoff	=	450,0	=	87,8
5 - Wasserstoff	=	62,5	=	12,2
		512,5		100.

Hiernach stimmt das Asphaltöl in der Zusammensetzung mit dem Petrol von Boussingault, mit dem Steinöl nach Saussure und Dumas, so wie mit dem Hartit nach Baumert überein, und das Destillat des Kōnilit, des Tokorstin und der Fichtelit die minder flüchtigen Theile des Steinöls, gleichwie das Erdharz von Settling Stones stehen jenen in jedem Fall sehr nahe, so dass sie möglicherweise in die grosse Reihe der Camphene ($C^{10}H^8 = C^{10}H^8$) gehören.

Mineraltheer von Dax, eine schwarze weiche Masse, unlöslich in Alkohol, wird nach Völkel durch Aether zur Hälfte aufgelöst, der ein braunes weiches Harz aufnimmt, welches sich wie das Asphaltin von Boussingault verhält. Der unlösliche Theil widersteht allen Lösungsmitteln, ist schmelzbar und brennt mit russender Flamme.

Der B. von Peklenicza an der Mur in Croation ist nach Nendtvich gleich dem daraus erhaltenen Petrolen ebenfalls $= C^{10}H^8$.

Berthier: *Analyses de subst. min.* p. 494. — Berzelius, *Lehrbuch* 2 Aufl. VII, 439. — Boussingault *Ann. Chim. Phys.* LXIV, 144. *Ann. d. Pharm.* XXIII 361. — Fötterle, *Jahrb. geol. Reichsanst.* VII, 496. — Hermann, *J. f. pr. Chem.* LXII, 222. — Karsten: *Ebendes* XXXV, 274. — Klaproth: *Beitr.* III, 243. — Leopoldus: *J. f. pr. Chem.* XVIII, 215. — Mayrac: *J. d. Physique* XCIV, 425. — Nendtvich, *Jahrb. geol. Reichsanst.* VII, 744. — Schrötter: *Jahresb.* XIX, 320. — Völkel: *Ann. Chem. Pharm.* LXXXVII, 439. — Wetherill, *Am. J. of Sc.* II Ser. XVII, 120.

Bernstein.

Schmilzt bei 287° , brennt mit heller Flamme und eigenthümlichem Geruch. Giebt bei der trocknen Destillation Wasser, Bernsteinsäure, Brandöl und brennbare Gase und hinterlässt, wenn die Temperatur niedrig gehalten wird, ein schwarzes Brandharz, Bernsteinkolophonium genannt, welches kaum in Alkohol, theilweise in Aether, vollständig in ätherischen und fetten Oelen auflöslich ist.

Der Bernstein ist ein Gemenge zweier in Alkohol und Aether löslicher Harze mit einer überwiegenden Menge eines in keinem Mittel auflöslichen Harzes, von etwas Bernsteinsäure und ätherischem Oel.

Nach Schrötter wäre seine Gesamtmischung constant und durch $C^{10}H^8O$ zu bezeichnen, insofern die einzelnen Harze isomer wären.

Berzelius, *Lehrbuch* VIII, 431. Pogg. *Ann.* XII, 419. — John: *Natargeschichte des Succias*. — Schrötter: Pogg. *Ann.* LIX, 64.

Bogheadkohle.

Eine Art bituminösen Schiefers von Bathgate, Linlithgowshire in Schottland. Ist leicht entzündlich und brennt mit leuchtender rüssender Flamme. Terpentinöl zieht einen harzähnlichen Körper aus. Nach einer Untersuchung von Matter besteht die organische Substanz (A) nach Abzug von 0,39 Wasser und 24,13 p. C. Asche, so wie die letztere (B) aus:

A.		B.	
Kohlenstoff	80,56	Kieselsäure	54,26
Wasserstoff	12,17	Thonerde	39,39
Sauerstoff	5,82	Eisenoxyd	5,04
Stickstoff	1,03	Kalk	1,13
Schwefel	0,42		<hr/> 99,82
	<hr/> 100.		

Von den Destillationsprodukten wird das Gemenge flüssiger Kohlenwasserstoffe als Bogheadnaphta in den Handel gebracht. Es stellt eine fast farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch dar, deren sp. G. = 0,75 ist, und welche bei 143° anfängt zu sieden. Gr. Williams hat darin Kohlenwasserstoffe C^nH^n , nämlich Caproylen $C^{12}H^{12}$ und Oenanthylen $C^{14}H^{14}$, so wie solche C^nH^{n+1} , wie Propyl C^3H^7 , Butyl C^4H^9 , Amyl C^5H^{11} und Caproyl $C^{12}H^{13}$ gefunden.

Matter: J. f. pr. Chem. LXXVII, 38. — Williams: Ebendas. LXXVI, 335.

Braunkohle.

Verbrennt beim Erhitzen mit Hinterlassung von Asche. Giebt bei der trocknen Destillation ähnliche Zersetzungsprodukte wie Steinkohle, jedoch, nach Kremers, keine freies Ammoniak, sondern freie Essigsäure und essigsaures Ammoniak enthaltende saure Flüssigkeit.

Die Kenntniss der näheren Bestandtheile der Br. ist bis jetzt noch sehr gering. In dieser Beziehung sind namentlich einige ältere Arbeiten vorhanden:

Berthier:

Ann. Chim. Phys. LIX. J. f. pr. Chem. VI, 208.

Blei: Br. von Preussnitz, Neu-Gattersleben, Lebendorf, Aschersleben und Gutenberg.

Schwgg. J. LXIX, 129. J. f. pr. Chem. VI, 336.

Klaproth: Ueber die erdige Braunkohle aus dem Mansfeldischen und die Umbra von Köln.

Beiträge III, 136. 319.

Marx: Br. von Helmstedt.

J. f. pr. Chem. X, 77.

Reinsch: Br. von Verrau in der Oberpfalz.

J. f. pr. Chem. XIX, 485.

Die neueren Untersuchungen beziehen sich ausschliesslich auf die Elementarzusammensetzung der Br., auf die Menge und Beschaffenheit ihrer Asche, so wie auf ihre Destillationsprodukte.

Bischof. Br. aus der Provinz Sachsen:
Lieb. Jahresb. 1850. 689.

Bleibtreu. Br. von der Haardt bei Bonn:
Karst. Arch. XXIII, 442.

Brückner. Br. von Weissenfels:
J. f. pr. Chem. LVII, 4.

Casselmann. Br. vom Westerwald und von Regensburg:
Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 44. 184. 372.

L. Gmelin. Br. von Sipplingen:
Leonh. Jahrb. 1839. 527.

Gräber. Br. vom Meissner, Hirschberg, Fahlbach, Muhlhausen:
Arch. d. Pharm. XLVIII, 34.

Harkness und Blyth. Br. vom Riesenweg in Irland und von Mull:
Leonh. Jahrb. 1856. 732.

Hauer. Br. aus Oesterreich:
Jahrb. geol. Reichsanst. 1858. 1857.

Hess. Aschenanalysen hessischer Br.:
Ann. Chem. Pharm. LXVII, 166.

Karsten. Br. von Weissenfels und Helbra:
Ztschr. d. geol. Ges. II, 74.

Köttig. Br. aus Böhmen:
J. f. pr. Chem. XXXIV, 468.

Kremers. Br. von Artern:
Pogg. Ann. LXXXIV, 67.

Kühnert. Br. aus Hessen:
Ann. Chem. Pharm. XXXVII, 94.

Müller. Pechk. vom Sonnenberg bei Luzern:
B. u. h. Ztg. 1858. 458.

Nendtvich. Br. aus Ungarn:
J. f. pr. Chem. XLI, 8. XLII, 365.

Regnault. Br. aus Frankreich, Griechenland, Böhmen,
Bitum. Holz von Uznach, Cuba: Umhra von Köln
Ann. Mines III. Sér. XII, 464. J. f. pr. Chem. XIII, 449.

Schrötter. Br. aus Oesterreich:
Pogg. Ann. LIX, 37. Wien Ak. Ber. 1849. Lieb. Jahresb. 1849.

Vobl. Destillationsprodukte:
Ann. Chem. Pharm. XCVII, 2. XCVIII, 184. CIII, 283.

Woskressensky. Br. aus Russland:

Verh. min. Ges. Petersburg. 1842. 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 485.

Ueber die chemischen Veränderungen, welche Br. an der Luft erleiden:

Bischof: Geologie II, 765.

Carolathin.

So ist eine amorphe gelbe Substanz aus dem Steinkohlenlager der Königin-Louisen-Grube zu Zabrze in Oberschlesien genannt worden, welche aus einem wasserhaltigen Thonerdesilikat und einer organischen Substanz besteht.

Eine Analyse von Sonnenschein gab:

Kieselsäure	29,62	
Thonerde	47,25	
Wasser ¹⁾	15,40	
Kohlenstoff	4,33	
Wasserstoff	2,41	theilweise als Wasser vorhanden.
Sauerstoff	4,29	
	100.	

Die Natur der organischen Verbindung ist bis jetzt noch unbekannt. Das Silikat im wasserfreien Zustande ist = AlSi .

Sonnenschein: Ztschrft. d. d. geol. Ges. V, 223.

Dopplerit.

Mit diesem Namen ist eine organische Substanz aus einem Torflager bei Lussee in Steiermark bezeichnet worden, welche nach dem Trocknen sehr elastisch wird.

Nach Schrötter zieht Kalilauge 44,6 p. C. einer Art von Huminsäure aus.

Die Analyse gab, nach Abzug der Asche und 1,03 Stickstoff: 51,63 Kohlenstoff, 5,34 Wasserstoff, 43,03 Sauerstoff, der empirischen Formel $\text{C}^8\text{H}^5\text{O}^5$ nahe kommend.

Aehnliche Substanzen von St. Gallen und Berchtesgaden haben Deicke (Aschbach) und Gumbel untersucht.

Deicke: Berg. u. h. Ztg. 1858. 383. — Gumbel: Leonh. Jahrb. 1858. 278. — Schrötter: Wien. Akad. Ber. 1849. Novbr. Decbr. 285.

Dysodil.

Ist nach Ehrenberg ein von Bitumen (Erdharz) durchdrungener aus In-sorischalen bestehender Polirschiefer.

Delesse hat ihn chemisch untersucht.

Der D. von Glimbach bei Giessen verbrennt mit Flamme und unangenehmem Geruch. Beim Erhitzen giebt er Wasser und eine gelbe brenzliche Flüssig-

1) Bei 190° entwichen.

keit. V. d. L. blättert er sich auf, und hinterlässt nach dem Verbrennen des Organischen einen rothen Rückstand, welcher in starker Hitze zu einer rothen Schlacke schmilzt, die auf Kieselsäure und Eisenoxyd reagirt.

Der D. ist frei von Kohlensäure, scheint aber ein wenig Stickstoff zu enthalten. Beim Glühen in verschlossenen Gefässen verliert er 49,4 p. C., und beim Erhitzen des Rückstandes an der Luft noch 5,5 p. C., so dass 45,4 p. C. zurückbleiben, in welchen 24,23 p. C. Eisenoxyd, 38,33 in Kali löslicher Kieselsäure und 22,03 eines durch Säuren unzersetzbaren Thonerdesilikats enthalten sind. Worin die fehlenden 45,4 p. C. bestehen, hat Delesse nicht angegeben.

Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique. Paris 1843. p. 1.

Idrialin.

Das Quecksilberbranderz von Idria ist ein Gemenge von Zinnober, Thon, Gips und Schwefelkies mit dem von Dumas entdeckten Idrialin.

Es schmilzt nach Schrötter beim Erhitzen, und giebt Quecksilber- und Schwefeldämpfe, Elaylgas und einen porösen kohligen Rückstand. Schon an der Kerzenflamme entzündet es sich.

Schrötter fand in einer Probe 77,32 Idrialin, 17,85 Zinnober, 2,75 anderweitige Beimengungen.

Nach Dumas lässt sich das Idrialin durch Kochen mit Terpentinöl (auch mit fetten Oelen oder Kreosot) ausziehen. Es ist weiss, krystallinisch, schwer schmelzbar, zersetzt sich theilweise beim Sublimiren, löst sich sehr schwer in Alkohol und Aether, in warmer concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe.

Es besteht aus:

	Dumas.	Schrötter.	
		a.	b.
Kohlenstoff	94,9	94,50	94,80
Wasserstoff	5,1	5,19	5,49
	100.	99,69	100,29

Demnach ist es eine Verbindung von 6 At. Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff,

		C^6H^2 ,	
6 At. Kohlenstoff	=	450,0	= 94,74
2 - Wasserstoff	=	25,0	= 5,26
		475,0	100.

Nach einer späteren Untersuchung von Bödecker ist das I. jedoch sauerstoffhaltig. Denn als Mittel von vier Versuchen erhielt Derselbe:

Kohlenstoff	91,83
Wasserstoff	5,30
Sauerstoff	2,87
	100.

Dies führt zu der Formel

$$\text{C}^{42}\text{H}^{14}\text{O}$$

42 At. Kohlenstoff	=	3150	=	91,97
14 - Wasserstoff	=	175	=	5,11
1 - Sauerstoff	=	100	=	2,92
		<u>3425</u>		<u>100.</u>

Es ist wohl klar, dass Bödecker etwas Anderes als das Idrialin untersucht hat, das Dumas und Schrötter vor sich hatten¹⁾

Bödecker giebt ferner an, dass die schwarze Masse, welche sich bei der Quecksilbergewinnung in Idria in den Condensationsräumen findet, und dort Stupp genannt wird, einen festen Kohlenwasserstoff enthält, den er Idryl nennt, den er als das Radikal seines Idrialins ansieht, und der die Zusammensetzung des Idrialins von Dumas und Schrötter hat.

Dieses Idryl wird durch Alkohol aus dem Stupp ausgezogen. Es bildet feine geruch- und geschmacklose Blättchen, schmilzt bei 86° und erstarrt bei 79°, sublimirt sich in stärkerer Hitze, löst sich in Alkohol, Aether, Terpentinöl und Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur schwer, in der Kochhitze aber leicht auf. Die Auflösung hat einen blauen Schiller. In Schwefelsäure ist es mit goldgelber, und beim Erhitzen mit tief grüngelber Farbe auflöslich; durch Wasser wird es daraus nicht gefällt; bei längerem Erhitzen bilden sich Zersetzungsprodukte und schweflige Säure.

Bödecker fand:

	a.	b.	c.	d.
Kohlenstoff	93,64	93,62	94,56	94,37
Wasserstoff	5,73	5,52	5,56	5,35
	<u>99,34</u>	<u>99,14</u>	<u>100,12</u>	<u>99,92</u>

Bödecker: Ann. d. Chem. u. Pharm. LII, 400. — Dumas: Ann. Chim. Phys. L, 493. Berz. Jahresb. XIII, 479. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. III, 245. IV, 5.

Paraffin (Erdwachs, Hatchettin, Ozokerit).

Das natürliche Paraffin ist von Magnus, Schrötter, Malaguti, Johnston und Hofstädter untersucht worden.

Es schmilzt leicht beim Erwärmen und brennt mit leuchtender Flamme. In stärkerer Hitze kommt es ins Sieden und verflüchtigt sich unzersetzt.

Es ist in Alkohol, Aether, Terpentinöl u. s. w. auflöslich, und scheidet sich aus der erkaltenden alkoholischen Auflösung krystallinisch ab.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es nicht angegriffen. Von starker Salpetersäure wird es nach längerer Behandlung in Bernsteinsäure, Buttersäure und Valeriansäure verwandelt. Hofstädter.

1) Es ist zu bemerken, dass B. sein Idrialin aus dem Quecksilbererz durch Sublimation in einer Atmosphäre von Kohlensäure darstellte.

Johnston	87,01	87,70	87,87	87,70	87,82	87,87	88,1
Wasserstoff	15,30	13,69	14,22	14,37	14,29	14,87	14,2
	<u>99,91</u>	<u>98,12</u>	<u>98,75</u>	<u>99,15</u>	<u>98,91</u>	<u>99,81</u>	<u>100,0</u>

Hiernach ist das natürliche Paraffin gleich dem künstlichen
gleicher At. Kohlenstoff und Wasserstoff,



$$1 \text{ At. Kohlenstoff} = 75,0 = 85,71$$

$$1 - \text{Wasserstoff} = 12,5 = 14,29$$

$$87,5 \quad 100.$$

Indessen sind diese Substanzen Gemenge von isomeren.
Schon Magnus bemerkt, dass ein Theil des Ozokerits in Aether
sei. Dasselbe fanden Malaguti und Fritzsche. Der lösliche
nach Jenem bei 75° , hat ein sp. Gew. = 0,845; der unlösliche
wiegt 0,957. Johnston's Substanz von Newcastle war in Aether
Theil unauflöslich, in Aether zu $\frac{1}{4}$ mit brauner Farbe; durch
kochendem Aether oder Alkohol zerfiel der Rest in einen dunklen
Theil, etwa $\frac{1}{4}$ des Ganzen betragend, der bei 73° sich in eine
kleinen Menge eines auflöslichen, beim Verdunsten farblos
dessen Schmelzpunkt bei 58° lag. Auch die Verschiedenheiten
welche Hofstädter an dem gallizischen und dem künstlichen
Paraffin beobachtete, wenn dasselbe fractionirt aus Alkohol krystallisirt
wurde. S. Pyropissit.

Neft-gil ist eine Art Paraffin von der Insel Tschelke
Meere, von braunschwarzer Farbe. Nach Fritzsche schmilzt es
zertheilt sich in Aether, welcher einen kleinen Antheil auflöst,

und flüssige Produkte, und verhält sich überhaupt wie das übrige natürliche Paraffin.

Auch Hermann hat diese Substanz untersucht, ihren Schmelzpunkt = 84° gefunden, und giebt an, dass sie bei der Destillation nur wenig Kohle hinterlasse. Durch Behandlung mit Alkohol zerlegte er sie in 13,33 Harz, 17,77 wachsähnlichen in kochendem Alkohol löslichen Stoff, und 66,28 wachsähnlichen unlöslichen Stoff. Das bei der trocknen Destillation erhaltene Produkt nennt er Keron, und giebt an, dass es sich vom Paraffin durch sein Verhalten zu Schwefelsäure unterscheide.

Aehnlich verhält sich der Baikerit aus Gesteinsklüften am Baikalsee, der bei 52° schmilzt, aber nur 7 p. C. in Alkohol unlöslichen Stoff enthält.

Hatchettin von Merthyr-Tydvil in Wales hat im Ganzen die Eigenschaften des Paraffins, schmilzt aber nach Johnston erst bei $76,6^{\circ}$; die Abänderung vom Loch Fyne bei 47° , von Glamorganshire bei 46° . Letztere ist in Alkohol wenig löslich, wird durch heisse concentrirte Schwefelsäure verkohlt und besteht nach dem Genannten aus 85,91 Kohlenstoff und 14,62 Wasserstoff, ist also dem Paraffin gleich zusammengesetzt.

Paraffin und Steinöl sind häufige gegenseitige Begleiter.

Anderson: Lieb. Jahresb. 1857. 480. — Fritzsche: J. f. pr. Chem. LXXIII, 321. — Hermann: Ebendas. LXXIII, 220. — Hofstädter: Ann. Chem. Pharm. XCI, 326. — Johnston: Phil. Mag. III. Ser. 1838. J. f. pr. Chem. XIII, 438. XIV, 226. — Magnus: Ann. Chim. Phys. LV, 217. — Malaguti: Ibid. LXIII, 390. Pogg. Ann. XLIII, 447. J. f. pr. Chem. XI, 436. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. IV. Hft. 2. — Walter: J. f. pr. Chem. XXII, 481.

Elastisches Erdharz (Elaterit) hat nach Johnston die Zusammensetzung der vorigen, obwohl es mit ihnen nicht identisch ist. Seine erste Untersuchung rührt von Klaproth her, der schon fand, dass es in Steinöl aufschwillt, und sich theilweise mit gelber Farbe auflöst; dass es durch kochende Kalilauge gar nicht verändert wird, nach dem Schmelzen aber in Steinöl löslich ist, und bei der trocknen Destillation brennbare Gase, ein braunes Brandöl, wenig saures Wasser und Kohle giebt.

Es schmilzt nach Henry leicht unter Zersetzung, brennt mit leuchtender russender Flamme, wobei oft viel erdige Theile zurückbleiben. Nach Demselben schwillt es in Terpentin- und Steinöl an; ersteres gleich wie Aether lösen beim Kochen etwa die Hälfte auf, welche nach dem Verdampfen als weiche, gelbbraune bittere Masse zurückbleibt. In Alkohol ist dieser Theil wenig löslich, in Kalilauge ziemlich leicht. Der in Terpentinöl oder Aether unlösliche Theil bildet eine feste, graue, schwer brennbare, theilweise in Kali auflösliche Substanz.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es nicht angegriffen; von Salpetersäure wird es oxydirt, und soll unter anderen Produkten auch Pikrinsäure geben. Bei der trocknen Destillation erhält man Wasser, ein Oel, welches dem Steinöl gleicht, schwer in Alkohol, leicht in Aether löslich ist, und einen zähen

Ganz andere Resultate erhielt später Johnston von untersuchte 1. weiches klebendes E., welches schon bei eines flüchtigen riechenden Stoffes etwas am Gewicht verliert Consistenz weichen Kautschuks, welches beim Kochen mit Substanz aussondert, und vor der Analyse einmal mit Aether Alkohol ausgekocht wurde, wobei es 18 p. C. verlor; 3. eine die inmitten der elastischen sich findet.

	1.	2.	3.
Kohlenstoff	85,47	84,38	86,48
Wasserstoff	13,28	12,57	12,42
	<u>98,75</u>	<u>96,95</u>	<u>98,60</u>

Es scheint demnach, als sei die Hauptmasse der Substanz aus Kohlenstoff C^aH^a , dem eine sauerstoffhaltige Verbindung beigemengt.

Henry: J. d. Chim. méd. 1825. — Johnston: Phil. Mag. Chem. XIV, 442. — Klaproth: Beitr. III, 107.

S. ferner Dopplerit.

Pyropiasit.

Eine in der Braunkohle von Weissenfels gefundene eine in weicher kochender Alkohol 30 p. C. eines weissen schmelzbaren Stoffs auszieht. Ueber 100° schmilzt sie unter Aufsteigung weisser Dämpfe zu einer schwarzen entzündlichen, in theilweiser löslichen Masse. Bei der trocknen Destillation liefert sie bis 62 p. C. Paraffin und aus einem Pfund drei Kubikcentimeter Gas.

Es scheint ein Gemenge von Paraffin und Braunkohle zu sein.

Bildungen anreihen. Diese Substanzen sind amorphe Massen, meist Gemenge verschiedener Harze oder harzähnlicher Körper, und in chemischer Beziehung noch sehr ungenügend bekannt.

Retinit aus der Braunkohle von Halle. Er ist vor längerer Zeit von Bucholz untersucht worden. Schmilzt schwerer als die meisten Harze, schwärzt sich in der Hitze, raucht stark und verbreitet einen aromatischen Geruch. Bei der trocknen Destillation liefert er ein braunes dickflüssiges Brandöl, Wasser, welches etwas Essigsäure enthält, und Gase (Kohlensäure, Kohlenwasserstoffe). Er enthält 94 p. C. eines in absolutem Alkohol auflöslichen, und 9 p. C. eines unauflöslichen Harzes. Das erstere bleibt nach dem Verdunsten des Alkohols mit gelbbrauner Farbe zurück, ist in schwächerem siedendem Alkohol viel leichter löslich als in kaltem, so dass die Flüssigkeit beim Abkühlen dickflüssig wird, während seine Löslichkeit in absolutem Alkohol bei allen Temperaturen ziemlich dieselbe zu sein scheint. In reinem Aether ist es unauflöslich, in alkoholhaltigem dagegen eben so löslich wie in absolutem Alkohol. Terpentin- und Steinöl lösen es nicht auf. In Alkalien löst es sich mit brauner Farbe, und wird durch überschüssiges Alkali wieder abgeschieden. — Das in Alkohol unauflösliche Harz löst sich auch nicht in Aether, wohl aber in Alkalien auf.

Bucholz: Schwgg. J. I, 290.

Retinit (Krantzit) aus der Braunkohle von Lattorf bei Bernburg. Im frischen Zustande weich, an der Luft erhärtend, von grünlichgelber Farbe, durchscheinend, sp. G. = 0,968, schmilzt bei 225°, wird bei 288° vollkommen flüssig, und bildet in höherer Temperatur gasförmige und flüssige Destillationsprodukte. Er brennt mit leuchtender, russender Flamme. Nach Bergemann löst Alkohol 4 p. C., Aether 6 p. C. auf; in Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff etc. schwillt er nur an; Schwefelsäure löst ihn mit brauner Farbe. Nach vorgängigem Erhitzen bis zum anfangenden Schmelzen löst sich ein Theil in Alkohol, das Uebrige aber in Aether auf. Dieser in Aether lösliche Theil, von bräunlicher amorpher Beschaffenheit, wird bei 42° weich, dann elastisch wie Kautschuk und schmilzt bei 450°. Nach Landolt enthält er:

Kohlenstoff	79,25
Wasserstoff	10,41
Sauerstoff	10,34
	<hr/> 100.

Entsprechend ungefähr der Formel $C^{10}H^8O$.

Bergemann: J. f. pr. Chem. LXXVI, 65.

Retinit aus der Braunkohle von Walchow in Mähren. Wurde von Schrötter untersucht. Gelb, meist undurchsichtig, sp. Gew. = 1,035—1,069. Wird bei 440° durchscheinend und elastisch, und schmilzt bei 250° zu einem gelben Oel. Brennt mit stark russender Flamme, und liefert bei der



repräsentiren.

42 At. Kohlenstoff	=	900,0	=	80,99
9 - Wasserstoff	=	112,5	=	10,11
1 - Sauerstoff	=	100,0	=	8,90
		<u>1112,5</u>		<u>100.</u>

Reine Stücke hinterlassen nur Spuren von Asche. Die nähert sich der des Bernsteins.

Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 61.

Retinit aus der Braunkohle (Pechkohle) von man (Pyroretin). Von Stanek untersucht. Bräunlichschw Gew. = 1,185. Leicht brennbar mit rothgelber stark r und intensivem Geruch, der an brennenden Bernstein schmelzbar, sich schwärzend, und unter Blasenwerfen grauer Dämpfe sich zersetzend. Kochender Alkohol löst ein beim Erkalten scheidet sich ein kleiner Theil (a) ab; bleibt ein kolophoniumähnlicher Rückstand, der bis auf in Aether löslich ist. Die ätherische Auflösung hinterlässt Harz (b). Beide Harze, a und b, erweichen bei 400°, und a ser Temperatur allmähig Sauerstoff. — Der in Alkohol unlösli keinem Mittel, auch nicht in Kalilauge, auflöslich.

Analysen: a und b bei 400° getrocknet; B Mittel von z Abzug der Asche:

Stanek berechnet $A. a = C^{40} H^{28} O^4$
 $A. b = C^{80} H^{56} O^7$
 $B. = C^{38} H^{22} O^6$ ¹⁾

Berechnet:	A. a.	A. b	B.
Kohlenstoff	80,00	81,08	76,51
Wasserstoff	9,33	9,46	7,38
Sauerstoff	10,67	9,46	16,11
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

a und b haben wohl gleiche Zusammensetzung, welche der des R. von Walchow ganz nahe kommt ²⁾.

B hinterliess 6 p. C. Asche.

Stanek: J. f. pr. Chem. LXIII, 155.

Harze der Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz (Oesterreich). Von Schrötter näher untersucht. Aether zieht aus dieser Braunkohle ein krystallisirtes weisses und zwei amorphe braune Harze.

I. Das krystallisirende weisse Harz, Hartin genannt, kommt auch ausgeschieden neben dem ihm im Aeusseren ähnlichen Hartit (S. Schererit) vor. Es ist schwer in Aether, noch schwerer in Alkohol löslich, besser in Steinöl, aus welchem es in langen Nadeln krystallisirt, deren sp. G. = 1,115 ist. Es erweicht bei 200°, und schmilzt bei 240° (das aus der Kohle durch Aether extrahirte bei 230°) zu einer gelblichen Flüssigkeit, zersetzt sich dabei aber schon ein wenig. In stärkerer Hitze färbt jene sich dunkel, entwickelt brenzliche Dämpfe, und erstarrt zu einer braunen in Aether löslichen Masse. Bei 260° entwickeln sich Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffgas, während eine saure Flüssigkeit neben einem öligen Destillat übergeht, bestehend aus dunkelgefärbtem Theer, und einer krystallinischen weissen Substanz, die beide in Aether auflöslich sind. An der Luft brennt der Hartin mit russender Flamme. Von Schwefelsäure wird er beim Erhitzen zersetzt.

a . Analyse des ausgeschiedenen und aus Steinöl umkrystallisirten Hartins;
 b und c des aus dem ätherischen Auszuge der Kohle auskrystallisirten.

	a.	b.	c.
Kohlenstoff	78,26	78,46	78,33
Wasserstoff	10,92	11,00	10,85
Sauerstoff	10,82	10,54	10,82
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Hiernach hat Schrötter die Formel



aufgestellt, welche auch den Analysen sehr gut entspricht, obgleich



gewissermaassen wahrscheinlicher ist. Bekanntlich ist dies die Formel des Camphers, so wie sie überhaupt ein Oxyd des Terpentins oder eines Gliedes der Camphengruppe ($C^5 H^4$) ausdrückt.

¹⁾ Stanek hat 89 At. Kohlenstoff angenommen, was unstatthaft ist.

²⁾ Auch dem Asphalt von Cuba.

1.		2.	
20 At. Kohlenstoff	= 1500,0 = 78,43	20 At. = 1500 = 78,43	
17 - Wasserstoff	= 212,5 = 11,11	16 - = 200 = 10,53	
2 - Sauerstoff	= 200,0 = 10,46	2 - = 200 = 10,53	
	<u>4012,5</u> 100.	<u>1900</u> 100.	

Mit dem Hartin stimmt in vieler Hinsicht das Xyloretin überein: krystallisirter Stoff, welcher von Forchhammer aus fossilem Fichte durch Alkohol extrahirt wurde, und bei 165° schmilzt. Die Analysen erg:

	a.	b.	c.
Kohlenstoff	79,09	78,57	78,94
Wasserstoff	10,93	10,84	
Sauerstoff	9,98	10,62	
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	

Es verbindet sich mit Basen. In dem Silberoxydsalze sind nach Forchhammer's Analyse entweder 2 At. Xyloretin anzunehmen, oder sein Atg. is doppelte = $C^{40}H^{32}O^4$.

Der ätherische Auszug der Braunkohle hinterlässt nach Absondern Hartins und nach dem Verdampfen ein braunes Gemenge von zwei B, welche durch Alkohol sich trennen lassen.

II. Alphaharz ist das in Alkohol auflösliche. Es wird bei 100° und bei 120° flüssig, zersetzt sich in der Hitze, und verbindet sich mit Oxyden von Blei und Silber zu braunen Salzen. Schrötter fand:

	a.	b.
Kohlenstoff	78,48	78,49
Wasserstoff	9,20	9,13
Sauerstoff	12,32	12,38
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Dies führt zu der Formel



welche erfordert:

42 At. Kohlenstoff	= 3150,0 = 78,54
29 - Wasserstoff	= 362,5 = 9,05
5 - Sauerstoff	= 500,0 = 12,44
	<u>4012,5</u> 100.

III. Betaharz oder der in Alkohol unlösliche Theil besitzt gleiche Beschaffenheit, erweicht aber erst bei 205°, und zersetzt sich in etwas höherer Temperatur unter Aufblähen. Die Analysen gaben:

	a.	b.
Kohlenstoff	74,74	75,57
Wasserstoff	8,48	8,64
Sauerstoff	15,78	15,79
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

Dies entspricht



32 At. Kohlenstoff	= 2400,0 = 75,90
21 - Wasserstoff	= 262,5 = 8,30
5 - Sauerstoff	= 500,0 = 15,80
	<u>3162,5</u> 100.

Man sieht, dass dieses Harz dem Theil *B* des Pyroretins sehr nahe steht. Ueberhaupt können alle aus den Analysen solcher Substanzen, deren Reinheit sehr fraglich ist, abgeleitete Formeln nicht als unbedingt richtig gelten.

Forchhammer: J. f. pr. Chem. XX, 459. — Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 37.

Bogbutter hat man eine in irländischem Torf vorkommende Substanz genannt, die weiss, sehr leicht, und in Alkohol leicht auflöslich ist. Diese Auflösung reagirt sauer, und giebt feine nadelförmige Krystalle, welche bei 51° schmelzen. Mit Kali giebt sie eine Art Seife, aus welcher sie durch Säuren wieder abgeschieden wird, dann aber erst bei 54° schmilzt, und bei 54° erstarrt.

Williamson fand *a*) in der umkrystallisirten Substanz, und *b*) in der durch Zersetzung der Kaliverbindung erhaltenen:

	a.		b.
	α .	β .	
Kohlenstoff	73,78	73,89	75,05
Wasserstoff	12,50	12,37	12,56
Sauerstoff	13,72	13,74	12,39
	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

W. glaubt, *b* sei = $C^{68}H^{64}O^6 + 2aq$.

Williamson: Ann. d. Ch. u. Pharm. LIV, 425.

S. ferner Dopplerit.

Retinit aus der Braunkohle von Piauze bei Neustadt in Krain. (Piauzit). Von Haidinger beschrieben. Schwärzlichbraun, sp. G. = 4,22. Schmilzt bei 345° , brennt mit russender Flamme und aromatischem Geruch, hinterlässt 5,96 p. C. Asche, und enthält im frischen Zustande 3,25 p. C. hygroskopisches Wasser.

Er löst sich in absolutem Alkohol grösstentheils, in wasserhaltigem weniger, auch in Aether und in Kalilauge auf. Färbt sich mit rauchender Salpetersäure gelblich braun.

Haidinger: Pogg. Ann. LXII, 275.

Anthracoxen, ein braunes Erdharz aus den Kohlen von Brandeisl in Böhmen. Schmilzt leicht unter Aufschwellen. Ist in Aether theilweise auflöslich. Der unlösliche Theil enthält, nach Abzug von 44 p. C. Asche: 75,30 C, 6,20 H, 18,50 O. Der lösliche Theil dagegen: 81,47 C, 8,71 H, 9,82 O.

Laurentz: Sitzber. d. Wien. Akad. XXI, 274.

Viele der angeführten fossilen Harze sind entweder identisch oder isomer, der empirischen Formel $C^{10}H^8O$ entsprechend.

Anderweitige fossile Harze:

Copalin (fossiler Copal, Highgateharz) aus dem blauen Thon von Highgatehill bei London. Von Johnston untersucht.

Ohne Zersetzung schmelzbar und flüchtig. Löst sich wenig in Alkohol, wird in Aether unlöslich, ohne sich zu lösen. Schwefelsäure schwärzt ihn, Salpetersäure verwandelt ihn in einen rothen Körper, indem sie eine durch Wasser fällbare Substanz auflöst. In Alkalien ist er unlöslich.

Zusammensetzung nach Abzug von 0,138 p. C. Asche:

Kohlenstoff	85,58	85,68
Wasserstoff	11,80	11,17
Sauerstoff	2,68	2,85
	100.	100.

Die Formel $C^{85}H^{12}O$ erfordert:

40 At. Kohlenstoff	= 3000,0	= 85,41
33 - Wasserstoff	= 412,5	= 11,74
4 - Sauerstoff	= 100,0	= 4,85
	3512,5	100.

Johnston: Phil. Mag. XIV, 81.

Erdharz aus der Steinkohle von Bovey (Devonshire). Gelbbraun, im frischen Zustande oft biegsam, elastisch, an der Luft aber spröde werdend. Nach einer älteren Angabe von Hatchett besteht es aus 55 p. C. in Alkohol löslichem, 42 p. C. unlöslichem Harz, und 3 p. C. erdigen Theilen.

Johnston giebt an, dass dieses Erdharz beim Erhitzen schmilzt, in heller russender Flamme brennt, und zuletzt einen weissen aus Thonerde bestehenden Rückstand lässt. Die Menge des letzteren betrug 13,23 p. C., während das Verhältniss des in Alkohol löslichen und des unlöslichen Theils nach J. = 68,4 : 31,6 ist. Die alkoholische Auflösung lässt nach dem Verdunsten das aufgelöste Harz, von ihm Retinsäure genannt, als hellbraune, in Aether lösliche und daraus durch Alkohol fällbare Masse, welche bei 100° einen eigenthümlichen harzartigen Geruch verbreitet, bei 121° zu schmelzen anfängt, und bei 160° vollkommen flüssig ist. J. giebt seine Zusammensetzung = $C^{85}H^{12}O$ an, obwohl der Beweis fehlt, dass es kein Gemenge ist. Dieser Theil verbindet sich mit den Basen.

Der in Alkohol unauflösliche Theil dieses Erdharzes ist nicht näher untersucht worden.

Hatchett: Gehlen's N. J. f. Chem. V, 299. Gilb Ann. XLVII, 499. — Johnston: Phil. Mag. XII, 560. J. f. pr. Chem. XIV, 437.

Scleretinit aus der Steinkohle von Wigan, Lancashire Ein weiches, braunschwarzes Erdharz, von Mallet untersucht. Es schwillt beim Erhitzen auf, brennt mit russender Flamme und brenzlichem Geruch, und löst sich in keiner Flüssigkeit auf. M. fand 76,74—77,45 p. C. Kohlenstoff, 8,86—9,05 Wasserstoff, 10,72—10,42 Sauerstoff, und 3,68 Aschentheile. Er giebt ihm die Formel $C^{10}H^7O$, welche zugleich die des einen Gemengtheils von Pyroretin (s. oben) ist.

Mallet: Phil. Mag. IV Ser. IV, 361. Ann. d. Chem. u. Ph. LXXXV, 435.

Middletonit aus der Steinkohle von Middleton bei Leeds. Von Johnston untersucht. Unveränderlich beim Erhitzen bis zu 200°. Brennt auf glühenden Kohlen wie ein Harz; schmilzt in starker Hitze, schwärzt sich, giebt eine poröse Kohle, und hinterlässt nur sehr wenig Asche. Alkohol, Aether oder Terpentinöl lösen nur Spuren auf. Beim Kochen mit Salpetersäure erweicht er, und giebt eine braune Auflösung, welche eben solche Flocken absetzt, und durch Wasser gefällt wird. Schwefelsäure löst ihn in der Kälte mit gleicher Farbe unter Entwicklung von schwefliger Säure auf.

Johnston erhielt als Mittel von 3 Versuchen:

Kohlenstoff	86,21
Wasserstoff	8,03
Sauerstoff	5,76
	<hr/> 100.

Er berechnet hieraus die Formel $C^{20}H^{11}O$, welche 86,33 Kohlenstoff, 7,94 Wasserstoff, 5,76 Sauerstoff erfordert.

Johnston: Phil. Mag. XII, 264. J. f. pr. Chem. XIII, 486.

Guayaquil von Guayaquil in Ecuador. Gelb. Gleich dem folgenden von Johnston untersucht. Erweicht bei 69,5°, und ist bei 100° flüssig, nach dem Erkalten zähe, halbdurchscheinend. Schwärzt sich in stärkerer Hitze und giebt brenzliche Destillationsprodukte. Löst sich leicht in Alkohol auf; diese Auflösung ist gelb und von intensiv bitterem Geschmack. Auch in verdünnter Kalilauge ist er leicht auflöslich, wird durch Säuren wieder gefällt, giebt mit Bleioxyd eine gelbe, mit Silberoxyd eine braune Verbindung; löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit brauner Farbe; Ammoniak färbt die alkoholische Auflösung bräunlichroth. Aehnlich verhält sich der Berengelit von S. Juan de Berengela in Südamerika, der schon unter 100° schmilzt, und dann beim Abkühlen weich und schmierig bleibt. Er ist ebenfalls in Alkohol und auch in Aether leicht löslich, jedoch mit brauner Farbe. Auch in verdünnter Kalilauge löst er sich auf; Säuren fällen ihn daraus, und Bleisalze liefern eine gelbe Bleioxydverbindung.

Nach Johnston enthalten diese Harze (Mittel je zweier Analysen):

	Guayaquil.	Berengelit.
Kohlenstoff	77,00	72,40
Wasserstoff	8,48	9,28
Sauerstoff	14,82	18,32
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Danach hat er die Formeln:



aufgestellt, welche jedoch, wie überhaupt die ungemengte Natur dieser Substanzen, noch zweifelhaft sind.

Johnston: Phil. Mag. XIII, 329. (1838 Nov., 1839 Febr.). J. f. pr. Chem. XVI, 402. XVII, 407.

Erdharz von der Bleigrube Settling Stones in
berland. Verhält sich nach Johnston in der Wärme ähnlich
tonit und ist in Alkohol sehr schwer löslich. Nach Abzug von 3,2
ner Asche fanden sich:

Kohlenstoff	87,99
Wasserstoff	11,22
	<hr/> 99,21

einer Verbindung C^4H^2 entsprechend. Wenn aber diese Subst
sauerstofffrei ist, so gehört sie nicht unter die Erdharze. (S. Scher

Johnston: Edinb. J. of Sc. N. S. IV, 422.

Schererit.

Ausser dem Paraffin (Ozokerit, Hatchettin) kommen noch me
zum Theil krystallinische Kohlenwasserstoffe in Braunkohlen un
vor, welche wir hier zusammenstellen.

4) Schererit, als weisser oder grauer krystallinischer An
fernholz aus dem Braunkohlenlager von Uznach im Kanton St. Gall

Schmilzt bei 36° zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim E
strahlig krystallinische Masse bildet; verflüchtigt sich nahe über
punkt des Wassers, und sublimirt in nadelförmigen Krystallen; ve
Anzünden mit schwachem Geruch und etwas russender Flamme
stand. Löst sich leicht in Alkohol (auch in Aether, ätherischen
Oelen) auf, und krystallisirt beim Verdampfen; Wasser schlägt
alkoholischen Auflösung nieder.

Auch in Schwefel- und Salpetersäure ist er auflöslich, nicht s

indem sich eine braune, dann schwarze Flüssigkeit bilde, und eine kohlige Substanz abscheide.

Nach einer approximativen Analyse von Macaire-Prinsep enthält der Sch. 73 p. C. Kohlenstoff und 24 Wasserstoff. Verlust 3 p. C., wonach er mit dem Grubengase isomer, d. h. $= C^2H^4$ wäre. (Berechnet C 75, H 25).

Macaire-Prinsep: Bibl. univ. XL. 68. Schwgg. J. LV, 320. — Stromeyer-Kastn. Archiv. X, 443.

2) Könlit. Sehr abweichend verhält sich die Substanz von gleichen äusseren Eigenschaften und demselben Fundort, welche Kraus später untersucht hat. Ihr Schmelzpunkt liegt nämlich bei 144° , und obwohl sie bei 160° schon Dampfblasen entwickelt, kommt sie doch erst bei 200° ins Sieden. Hierbei tritt aber eine Zersetzung ein, indem sie sich immer mehr braun färbt. Das Destillat ist anfangs farblos, wird dann dunkler und dickflüssig, und es bleibt ein kohliges Rückstand. Die kochend gesättigte alkoholische Auflösung des K. setzt beim Erkalten den grössten Theil in dünnen fettglänzenden Blättchen ab. Wasser schlägt ihn auch aus der Auflösung in Salpetersäure nieder.

Wahrscheinlich identisch hiermit ist eine Substanz von gleicher äusserer Beschaffenheit, welche von Fikentscher auf und in Kiefernholz in einem Torflager bei Redwitz im Fichtelgebirge gefunden hat. Nach J. B. Trommsdorff schmilzt sie jedoch schon bei 108° , hat ein sp. G. $= 0,88$, löst sich in 28,6 Theilen kochenden Alkohols von 94 p. C. auf, sondert sich aber beim Erkalten grossentheils wieder ab, wird von Schwefelsäure geschwärzt, und ist auch in Aether, Terpentinöl und fetten Oelen auflöslich.

Die Analysen ergaben (a war mehrfach aus Alkohol umkrystallisirt, und zuvor geschmolzen; beide Substanzen waren aber durch Extraktion der Hölzer mit Alkohol gewonnen):

	a. Von Uznach. Kraus.	b. Von Redwitz. H. Trommsdorff.
Kohlenstoff	92,49	90,90
Wasserstoff	7,42	7,58
	<u>99,91</u>	<u>98,48</u>

Hiernach wäre der Könlit eine Verbindung



$$2 \text{ At. Kohlenstoff} = 150,0 = 92,34$$

$$1 - \text{Wasserstoff} = 12,5 = 7,69$$

$$\underline{162,5} \quad \underline{100.}$$

In Trommsdorff's Analyse scheint bei der Kohlenstoffbestimmung ein Verlust stattgefunden zu haben.

Mit Rücksicht auf den Zusammenhang dieser Substanzen mit dem Terpen-
linöl $C^5H^4 = C^{20}H^{16}$ könnte man versucht sein, sie als C^5H^2 , d. h. als polymer
mit dem Naphthalin $C^{20}H^8$ zu betrachten, obgleich die Analysen nicht sehr für
diese Formel (welche 93,75 C und 6,25 H erfordert) sprechen.

$$3 - \text{Wasserstoff} = \frac{37,5}{337,5} = \frac{11,11}{100} \quad 4 - = \frac{50}{425} =$$

Im letzteren wahrscheinlicheren Fall wäre sie mit dem Fichtelit (Hartit) nicht bloß, sondern auch mit dem Terpentinöl isomer.

Kraus: Poggend. Ann. XLIII, 441. — Trommsdorff: Ann. d. Pl

3) Tekoretin (Fichtelit, Hartit). Als Tekoretin beschrieb Hammer eine zwei- und eingliedrig krystallisirte Substanz, welche aus dem Fichtenholz aus dem Torfmoor von Holtegaard in Dänemark beschmilzt bei 45°, und siedet etwa beim Kochpunkt des Quecksilbers. In Aether hingegen leicht löslich.

Fichtelit kommt mit dem Könit bei Redwitz vor, und ist bereits von Schrötter und von Clark untersucht worden. Bei diesen Eigenschaften jenes, schmilzt aber schon bei 46° (erstarrt bei 40°) unzersetzt über, brennt mit heller Flamme, und stimmt in seinen Eigenschaften gegen Lösungsmittel und in der Zusammensetzung vollkommen mit Tekoretin überein.

Schrötter erkannte die Substanz von Redwitz als ein Gemisch aus zwei ungleich schmelzbaren Körpern. Durch Extraktion des Fichtenholzes damit imprägnirt ist, mit Aether zog er krystallisirendes Xylol und eine ölarartige Masse aus, welche etwas braunes Harz absetzte. Eine hellgelbe Flüssigkeit von Benzoe-geruch darstellte, schwer in Aether löslich war, und dieselbe Zusammensetzung wie der Fichtelit hatte. Wir wollen sie einstweilen flüssigen Fichtelit nennen.

In der Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz, Oesterreich, und auch in Steiermark findet sich ein zwei- und eingliedrig krystallisirter Körper als Hartit bezeichneter Körper, welchen Schrötter untersucht haben. Er schmilzt bei 74° (72° B.), erstarrt krystallisirt bei höherer Temperatur unzersetzt, brennt mit stark russender Flamme, verhält sich gegen Lösungsmittel wie die vorigen und wird von Sauerstoff in der Wärme geschwärzt. Er hat die Zusammensetzung der vorigen.

Die Analysen ergaben:

	Tekoretin. Forchhammer.	Fester Fichtelit. Bromeis.	Derselbe. Clark.	Flüss. Fichtelit. Schrötter.
Kohlenstoff	87,19	88,07	87,43	88,58
Wasserstoff	12,81	10,70	12,87	11,34
	<u>400.</u>	<u>98,77</u>	<u>100.</u>	<u>99,92</u>
		Hartit v. Gloggnitz. Schrötter.		H. von Köflach. Baumert.
		a.	b.	
Kohlenstoff		87,47	87,50	87,77
Wasserstoff		12,05	12,10	12,26
		<u>99,52</u>	<u>99,60</u>	<u>100,03</u>

Alle diese Substanzen sind folglich $= C^8 H^4 = C^{20} H^{16}$, d. h. mit dem Ter-
pentinöl etc. isomer, und auch, wie oben bemerkt wurde, mit dem Destilla-
tionsprodukte des Könlits. Tekoretin und fester Fichtelit sind ohne Zweifel iden-
tisch¹⁾, Hartit jedoch ist durch seinen höheren Schmelzpunkt davon verschieden.²⁾

Mit dem Tekoretin kommen nach Forchhammer glimmerartige Blättchen
vor, welche derselbe Phylloretin genannt hat. Sie haben dieselben Eigen-
schaften, schmelzen jedoch erst bei 86—87°, und lösen sich etwas leichter in
Alkohol auf. Forchhammer fand darin:

	a.	b.
Kohlenstoff	90,22	90,12
Wasserstoff	9,22	9,26
	<u>99,44</u>	<u>99,38</u>

Er hat danach angenommen, dass es eine Verbindung $= C^8 H^5$ sei. Wahr-
scheinlicher ist es jedoch $= C^{20} H^{14}$, d. h. Tekoretin weniger 2 At. Wasserstoff.

$C^8 H^5$	$C^{20} H^{14}$
8 At. Kohlenstoff = 600,0 = 90,57	20 At. = 1500 = 89,55
5 - Wasserstoff = 62,5 = 9,43	14 - = 175 = 10,45
<u>662,5</u> <u>100.</u>	<u>1675</u> <u>100.</u>

Baumert: Kenngott Uebers. 1856—57. 186. — C. Bromeis: Ann. d. Pharm.
XXXVII, 304. — Clarke: Ann. Chem. Pharm. CIII, 286. — Forchhammer: J. f.
pr. Chem. XX, 459. — Haidinger: Pogg. Ann. LIV, 261. — Schrötter: Pogg.
Ann. LIX, 87.

Sehr wahrscheinlich dürften weitere Untersuchungen die Zahl der hier
verzeichneten Substanzen vereinfachen, da es scheint, als sei ihre Verschieden-
heit im Schmelzpunkt etc. darin begründet, dass bestimmte, zum Theil isomere
Verbindungen mit einander gemengt sind.

Mit dem Hartit ist vielleicht der Branchit aus den Braunkohlen von Monte
Vaso in Toscana identisch, der nach Savi bei 75° schmilzt und dessen Zusam-
mensetzung nach Piria $= C^{18} H^{16}$ ist.

Leonb. u. Bronn N. Jahrb. 1842. 459. Lieb. Jahresb. 1855. 984.

Die z. Th. mit diesen Kohlenwasserstoffen vorkommenden sauerstoffhalti-
gen fossilen Harze (Hartin, Xyloretin, Bogbutter) s. Retinit.

4) Clark leitet aus seinen Analysen des Fichtelits die Formel $C^8 H^7$, oder vielmehr
 $C^{20} H^{16}$ ab. Hartit wäre nach Baumert $= C^8 H^5$.

2) Das Erdharz von Settling Stones (s. Retinit) hat nach Johnston dieselbe Zusammen-
setzung.

Steinöl.

Dieser Name bezeichnet gewisse flüssige Kohlenwasserstoffe, welche bei der Destillation theils vollkommen flüchtig, und dann dünnflüssig, hellgefärbt sind (Naphta), theils braune Rückstände hinterlassen, und dann selbst schon gefärbt erscheinen, oder gar durch darin aufgelöste oder suspendirte Stoffe, wie Paraffin oder Asphalt, dickflüssig werden, und dann auch den Namen Bergtheer erhalten.

Die verschiedenen Arten Steinöl zeichnen sich durch ihre Löslichkeit in absolutem Alkohol, Aether u. s. w., so wie durch ihre Indifferenz gegen die meisten Reagentien aus. Sie lösen Schwefel, Phosphor, Jod etc. auf. Sie sind leichter als Wasser. Ihre Dämpfe sind sehr brennbar, und geben eine stark russende Flamme. Durch eine glühende Röhre geleitet, zerfallen sie in Kohle, feste, flüssige und gasförmige Kohlenwasserstoffe.

Der Siedepunkt der verschiedenen Steinöle ist sehr verschieden. St. von Amiano und aus Persien fängt bei 70° , das von Baku bei 140° an zu sieden, allein der Siedepunkt steigt allmählig, oft bis über 300° . Dies beweist, dass das Steinöl ein Gemenge von verschiedenen flüchtigen Verbindungen ist, die sich durch fraktionirte Destillation allein nicht trennen lassen, und deren Kenntniss deswegen noch sehr mangelhaft ist.

Die Versuche von Unverdorben, Th. de Saussure, Hess, Dumas, Blanchet und Sell haben gezeigt, dass das Steinöl aus Kohlenwasserstoffen besteht. Wir führen hier einige Analysen an:

1. Flüchtigster Theil des St. von Amiano; sp. G. = 0,753, bei 70° anfangend zu sieden. Th. de Saussure.
2. Flüchtigerer Theil von Steinöl, sp. G. = 0,794, bei 94° siedend. Blanchet und Sell.
3. Zusammensetzung sämtlicher verschiedenen flüchtigen Antheile nach Hess.
4. Analyse von Dumas.
5. Desgleichen von No. 2, sp. G. = 0,849, Siedepunkt 215° . Blanchet und Sell.
6. Minder flüchtiger Theil des St. von Amiano, sp. G. = 0,836. Saussure

	1	2	3.	4.	5	6.
Kohlenstoff	84,65	85,40	85,96	86,4	87,7	88,02
Wasserstoff	13,31	14,23	14,04	12,7	13,0	11,98
	97,96	99,63	100.	99,1	100,7	100.

Hess betrachtete das St. als ein Gemenge isomerer Kohlenwasserstoffe aus gleichen At. beider Elemente bestehend,



Saussure und Dumas hingegen leiteten aus ihren Versuchen die Formel



ab.

	I. $C^6 H^6$	II. $C^6 H^6$
1 At. Kohlenstoff	= 75,0 = 85,71	6 At. Kohlenstoff = 450,0 = 87,8
1 - Wasserstoff	= 12,5 = 14,29	6 - Wasserstoff = 62,5 = 12,4
	87,5 100.	512,5 100.

Es scheint, dass die flüchtigeren Antheile $= C^n H^n$, die minder flüchtigen aber kohlenstoffreichere Verbindungen sind.

Pelletier und Walter betrachten das Steinöl als eine Auflösung von Paraffin in Naphten $= C^{16} H^{16}$, Naphta $= C^{14} H^{18}$ und Naphtol $= C^{24} H^{22}$.

Steinöl von Tegernsee, Baiern. Dunkel, dickflüssig, sp. G. $= 0,835$. v. Kobell erhielt daraus durch fraktionirte Destillation einen flüchtigen farblosen, dünnflüssigen Theil, vom sp. G. $= 0,778$, der bei $75-79^\circ$ siedete, und einen minder flüchtigen, aus welchem bei -6° Paraffin krystallisirte, während der flüssige Antheil gelb war, nach Buttersäure roch, ein sp. G. $= 0,812$ besass, und sich schwer in Alkohol auflöste. Ein dritter Antheil war eine gesättigte Auflösung von Paraffin, die bei 43° krystallisirte.

Steinöl von Sehnde bei Hannover. Das rohe grünliche Paraffin enthaltende Oel giebt bei der Rektifikation Produkte, deren Siedepunkt von 70° bis über 250° liegt. Nach den Untersuchungen von Bussenius und Eisenstuck besteht der von $70^\circ-130^\circ$ siedende Antheil aus Kohlenwasserstoffen $C^n H^n$, deren Dichtigkeit im flüssigen Zustande von $0,743-0,744$, im gasförmigen von $3,22-4,39$ schwankt; n scheint $= 12, 14, 16$ und 18 zu sein. Der zwischen 120° und 140° siedende Theil enthält überdies die Verbindung $C^{16} H^{10}$, Petrol genannt, welche durch Salpetersäure in eine Nitroverbindung verwandelt wird.

Steinöl von Rangun in Ostindien (Rangun-Theer). Eine grünlichbraune Masse von Salbenconsistenz, zuerst von Gregory untersucht. Nach Demselben wird es bei 46° flüssig, hat ein sp. G. $= 0,88$, und lässt sich durch Destillation in ein farbloses Oel von $0,744$ und 82° Siedepunkt und in Paraffin scheiden. Eine neuere Untersuchung rührt von Warren de la Rue und Müller her. Nach Denselben enthält die Substanz 96 p. C. (feste und flüssige) flüchtige Bestandtheile. Leitet man Wasserdampf von 100° hindurch, so führt derselbe 11 p. C. eines Oels mit sich, worin nichts Festes aufgelöst ist, während Dampf von höherer Temperatur als 145° Flüssigkeiten liefert, die beim Abkühlen Paraffin ausscheiden. Die Menge desselben beträgt 10—14 p. C. des Rangun-Theers; durch fraktionirtes Umkrystallisiren aus Alkohol lässt es sich in mindestens zwei Verbindungen scheiden, die entweder aus $C^n H^n$ oder $C^n H^n + 1$ bestehen, und verschiedene Eigenschaften besitzen. Die flüssigen Kohlenwasserstoffe lassen keine entscheidende Trennung durch fraktionirte Destillation zu. Durch das Studium der Produkte jedoch, welche eine Behandlung mit Schwefelsäure und Salpetersäure liefert, fanden die genannten Untersucher, dass Benzol, Toluol, Xylol und Cumol vorhanden sind, daneben aber Kohlenwasserstoffe, auf welche jene Säuren nicht wirken, und welche in keiner T. fest werden, deren Siedepunkt von $50^\circ-400^\circ$ differirt. Sie scheinen sammt und sonders $C^n H^n + 1$ zu sein.

Durch Destillation von Steinkohlen mit Wasser erhielt Reichenbach 0,3 p. C. einer dem Steinöl von Amiano höchst ähnlichen Flüssigkeit.

Blanchet u. Sell: Ann. Pharm. VI, 344. — **Bussenius u. Eisenstuck:** Ann. Chem. Pharm. CXIII, 454. — **Dumas:** Ann. Chim. Phys. L, 225. Pogg. Ann. XVI, 544. — **Gregory:** J. f. pr. Chem. IV, 4. — **Hasse** (St. von Limanow in Gallizien): Polyt. Contr. 1859. 960. — **Hess:** Pogg. Ann. XXXVI, 447. XXXVII, 524. XXXVIII, 462. XL, 94. — **v. Kobell:** J. f. pr. Chem. VIII, 305. — **Pelletier u. Walter:** Ebendas. XXI, 98. — **Th. de Saussure:** Ann. Chim. Phys. IV, 344. VI, 308. Pogg. Ann. XXV, 374. — **Thomson:** Ann. of Phil. 1820. Schwgg. J. XXIX, 374. — **Warren de la Rue:** J. f. pr. Chem. LXX, 300.

Steinkohle.

Beim Erhitzen theils unschmelzbar (Sandkohle) theils schmelzbar (Backkohle) oder zwischen beiden in der Mitte stehend (Sinterkohle). Giebt bei der trocknen Destillation brennbare Gase, welche bei Backkohlen mit leuchtender Flamme brennen, flüssige Produkte, welche aus einer wässerigen durch Ammoniakgehalt alkalischen Flüssigkeit und einem Gemenge ausserordentlicher zahlreicher Körper (feste und flüssige Kohlenwasserstoffe, Basen u. s. w.), Theer genannt, bestehen, und hinterlässt Kohle (Coak) von sehr verschiedener Beschaffenheit, die beim Verbrennen mehr oder minder Asche liefert.

Die umgewandelte Pflanzensubstanz, welche die Hauptmasse der Steinkohlen bildet, ist noch wenig untersucht. Sie widersteht allen Lösungsmitteln. Aus Backkohlen zieht Alkohol, Aether, besonders aber Schwefelkohlenstoff einige p. C. eines dunklen Harzes aus, welches die Ursache der Schmelzbarkeit dieser Art Steinkohlen sein soll.

Wegen ihrer technischen Wichtigkeit sind die Steinkohlen vielfach auf ihre Elementar-Zusammensetzung, Heizkraft, ihren Feuchtigkeits- und Aschengehalt untersucht worden.

- Apelt u. Schmidt:** Oppelsdorf. J. f. pr. Chem. XVII, 543.
Baer: Schlesien, Westphalen, Rheinland. Arch. d. Pharm. LXVI, 263. LXVII, 277.
Berthier: Frankreich, England, Deutschland. Ann. Chim. Phys. LIX. J. f. pr. Ch. VI, 33.
Brückner: Zwickau. J. f. pr. Chem. LIII, 424.
Buchner: Murnau, Baiern. Repertor. XXII, 385. XXVIII, 342.
Bunsen: Monti Massi bei Pisa, Toscana. Ann. Chem. Pharm. XLIX, 261.
Clemson: Nordamerika. Transact. geol. Soc. Pennsylv. 1835.
Johnson: Nordamerika. A report of the navy department of the united states on american coals. Washington 1844.
Karsten: Schlesien etc. Archiv XII, 4. XIV, 443 u. Untersuchungen über die Kohlen Substanzen des Mineralreichs und über die Zusammensetzung der in der Preuss Monarchie vorkommenden Steinkohlen insbesondere. Berlin 1836.
Kremers: S. Braunkohle.
Köttig: Plauenscher Grund, Sachsen. J. f. pr. Chem. XXXIV, 463.
Lampadius: Sachsen. Ebendas. XX, 44.
Nendtvich: Ungarn. Ber. üb. Mitth. v. Fr. d. Nat. 1847. J. f. pr. Chem. XLI, 5.
Regnault: Frankreich, England etc. Ann. Mines III Ser. XII, 464. J. f. pr. Chem. XIII, 73. 448. Ferner Lehrb. d. Chemie, bearb. v. Bödecker. IV, 218.
Richardson: England. Ann. Pharm. XXIII, 42. J. f. pr. Chem. XI, 465.
Roger u. Bache: Nordamerika. J. of the acad. of nat. Sc. of Philad. VII, 138.
Schönberg: Zwickau. J. f. pr. Chem. XVII, 447.
Stein: Sachsen. B. u. hütt. Ztg. 1857. 382, 399.
Thomson: Ann. of Phil. 1849. Schwgg. J. XXVIII, 426.
Woskressensky: Russland. Verh. min. Ges. Petersburg 1842, 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 485.

III.

Nachträge.



11

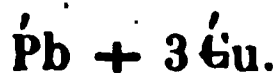
1993. 11. 11. /

Alisonit.

So nennt Field ein derbes dunkelblaues Mineral von Mina grande bei Coquimbo in Chile, dessen sp. G. = 6,40 ist, und welches enthält:

Schwefel	47,00	
Kupfer	53,68	= 13,52 Schwefel
Blei	28,25	= 4,36 „
	<u>98,88</u>	<u>17,89</u>

Es ist hiernach eine isomorphe Mischung aus 4 At. Bleisulfuret und 3 At. Kupfersulfuret,



4 At. Schwefel	=	800,0	=	17,88
6 - Kupfer	=	2379,6	=	53,19
4 - Blei	=	1294,6	=	28,93
		<u>4474,2</u>		<u>100.</u>

Der A. steht mithin dem Cuproplumbit nahe.

Field: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVII, 387.

Apatit.

Apatit von Ala, Piemont. Diese krystallisirte farblose durchsichtige Abänderung enthält nach der Analyse von Rengert in meinem Laboratorio:

Chlor	0,06
Fluor	1,90
Phosphorsäure	44,03
Kalk	<u>54,34</u>
	100,33

Hier sind alle Bestandtheile direkt bestimmt worden. Lässt man die Fluormenge als richtig gelten, so ist die berechnete Kalkmenge = 54,92 und die Quantitäten Calcium in den Haloidsalzen und im Phosphat verhalten sich nahe = 1 : 18. Geht man aber vom Kalk aus, so berechnet sich der Fluorgehalt zu 1,52 p. C., und jenes Verhältniss ist = 1 : 24. Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob die relativen Mengen beider Verbindungen im Apatit veränderlich sind.

Pyroklasit und **Glaubapatit** nannte Shepard zwei Mineralien von den Mongsinseln an der Muskitoküste, von denen das erstere in nierförmigen Massen, aus concentrischen Schichten von weisser und röthlicher Farbe, vorkommen soll. Es dekrepitirt beim Erhitzen, zerspringt, schwärzt sich, giebt Wasser und brenzliche Stoffe, brennt sich v. d. L. weiss, und schmilzt an den Kanten zu einem weissen Email; in diesem Zustande reagirt die Probe alkalisch. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt es die Flamme grün. In Säuren löst sich das Mineral mit brauner Farbe auf. Es besteht aus 80 p. C. phosphorsaurem Kalk, 10 p. C. Wasser, etwas schwefelsaurem und kohlensaurem Kalk, schwefelsaurem Natron, Chlornatrium, organischer Substanz und Spuren von Fluor. — Der **Glaubapatit** soll in Drusen kleiner gelblicher, grüner und brauner Krystalle vorkommen, welche 74 phosphorsauren Kalk, 15,1 schwefelsaures Natron und 10,3 Wasser enthalten.

Dr. Krantz theilte mir als Glaubapatit eine Probe eines Minerals mit, dessen Beschaffenheit und Verhalten jedoch der Beschreibung des Pyroklasits entsprechen. Eine in meinem Laboratorio von Kalle ausgeführte Analyse gab

Chlor	0,62
Schwefelsäure	0,93
Phosphorsäure	40,42
Kalk	47,53
Wasser u. org. Subst.	10,10
	<hr/> 99,30

Diese Zahlen lassen sich berechnen zu:

Phosphorsäure	40,42	} 86,54 Ca^2P
Kalk	46,39	
Chlor	0,62	} 0,97 Ca Cl
Calcium	0,35	
Schwefelsäure	0,93	} 2,04 $\text{Ca S} + 2 \text{ aq}$
Kalk	0,65	
Wasser	0,43	} 9,67 H
Wasser	9,67	
	<hr/> 99,16	

Die Hauptmasse ist also ein wasserhaltiger phosphorsaurer Kalk, $\text{Ca}^2\text{P} + 2 \text{ aq}$,

der wahrscheinlich aus der Zersetzung von Apatit hervorgegangen ist. Vgl. Hydroapatit und Pseudoapatit S. 354.

Shepard Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 96. J. f. pr. Chem. LXX, 211.

Arsenik.

Eine Probe gediegen Arseniks von der Grube Palmbaum bei Marienberg, welche Schultz in meinem Laboratorio untersucht hat, erwies sich als Antimon-Arsenik, insofern sie enthielt:

Arsenik	92,03
Antimon	7,97
	<hr/> 100.

Eine isomorphe Mischung Sb As^{18} müsste aus 94,84 Arsenik und 8,16 Antimon bestehen.

Arsenikkupfer.

Whitneyit. Ein neues Arsenikkupfer von Houghton Co., Michigan; derb, röthlichweiss, sp. G. = 8,408. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen. Löst sich in Salpetersäure auf.

Zwei Analysen von Genth gaben:

	a.	b.
Arsenik	44,84	44,41
Kupfer	88,07	88,19
Silber	0,33	0,47
Unlösliches		
	400,24	400,07

Es ist mithin eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 18 At. Kupfer,



1 At. Arsenik	=	940	=	44,64
18 - Kupfer	=	7139	=	88,36
		8079		400.

Der W. enthält anderthalbmal so viel Kupfer als der Algodonit, und dreimal so viel als der Domeykit.

Am J. of Sc. II Ser. XXVII, 400.

Condurrit. Neuere Versuche von C. Winkler bestätigen das von mir früher Gefundene. Beim Erhitzen in Wasserstoffgas entweichen Wasser, arsenige Säure und wenig Schwefelarsenik; der braunrothe Rückstand enthält 79,8 p. C. Kupfer.

Zwei Analysen gaben:

a.		b.	
Als Ganzes.			
Schwefel	0,32	Arsenige Säure	30,08
Arsenik	23,60	Arseniksäure	1,42
Kupfer	54,29	Kupferoxydul	55,95
Eisen	0,64	Kupferoxyd	2,08
Mangan	0,15	Eisenoxyd	0,92
Wasser	2,65	Manganoxydul	0,17
Kieselsäure	0,18	Wasser	2,65
		Arsenik	2,00
		Schwefel	0,32
		Kupfer	2,64
		Kieselsäure	0,18

A.
In Chlorwasserstoffsäure
auflöslich.

B.
Rückstand.

Begreiflich wird die Analyse eines so gemengten Oxydationsprodukts nie übereinstimmende Resultate liefern.

B. u. h. Ztg. 1859, No. 42.

Augit.

Augit vom Vesuv, und zwar:

1. aus der Lava vom J. 1634. Wedding.
2. aus solcher vom J. 1857; scharf ausgebildete schwarze Krystalle, mit grüner Farbe durchsichtig, durch Behandeln der porösen Lava in ganzen Stücken mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure abgesondert. Rammelsberg.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	48,86	25,46	49,61	25,74
Thonerde	8,63	4,03	4,42	2,06
Eisenoxyd	2,73	0,31		
Eisenoxydul	4,55	1,01	9,08	2,02
Kalk	20,62	6,69	22,83	6,52
Magnesia	14,00	8,00	14,22	6,69
	<u>99,39</u>		<u>100,16</u>	

In No. 1 ist der Sauerstoff von $\text{R, Fe} : \text{Si, Al} = 4 : 2,2$. In No. 2, wo die Eisenoxydbestimmung unterlassen wurde, ist jeder $= 4 : 4,95$, beim Vorhandensein von etwas Oxyd also sicher $= 4 : 2$.

Wedding: Ztschr. d. geol. Ges. X, 276.

Zersetzter Augit (S. 188). Eine serpentinähnliche, jedoch ungleichartige Masse in der Form von Augitkrystallen von Monzoni enthält nach Bischoff: 33,42 Kieselsäure, 8,4 Thonerde, 5,0 Eisenoxyd, 24,42 Magnesia, 12,12 Kalk, 12,64 Wasser.

Kenngott Uebers. 1858. S. 446.

Die kleinen grünen Krystalle, welche in dem Melaphyr von Ufeld am Rhen vorkommen, ein sp. G. = 2,5 haben, beim Erhitzen Wasser geben, und in d. L. weiss werden, aber nur an den äussersten Kanten schmelzen, enthalten nach Streng:

Kieselsäure	39,44
Thonerde	8,64
Eisenoxydul	5,90
Manganoxydul	1,24
Magnesia	27,33
Kalk	3,62
Natron	0,69
Kali	0,47
Kupferoxyd	0,28
Wasser	<u>12,45</u>
	100.

Nach G. Rose besitzen sie die Form des Augits. Sie scheinen, gleich dem Schillerspath, eine Umwandlung von Augit in Serpentin darzustellen.

Ztschrft. d. g. Ges. XI. 73. 282.

Diallag, welcher im Serpentin von Orford in Canada vorkommt, und ein sp. G. = 3,03 hat, enthält nach Hunt: 47,45 Kieselsäure, 3,45 Thonerde, 8,73 Eisenoxydul, 24,56 Magnesia, 44,35 Kalk und 5,82 Wasser.

Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 444.

Balhesterosit.

Ein problematisches Mineral aus der Provinz Galicien in Spanien, schwefelkiesähnlich, doch zink- und zinnhaltig.

Leonh. Jahrb. 1854. 859.

Barnhardtit.

Eine ganz reine Probe von Homichlin, deren sp. G. = 4,47—4,48, enthielt nach Th. Richter:

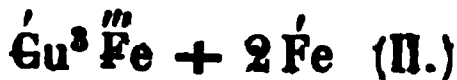
Schwefel	30,24
Kupfer	43,76
Eisen	25,81
	<hr/> 99,78

Das Mineral giebt im Kolben Schwefel, und schmilzt v. d. L. leicht zur spröden magnetischen innen graurothen Kugel.

Obwohl die Analyse beinahe



giebt, so fehlt es doch an Schwefel, und man muss den H. als

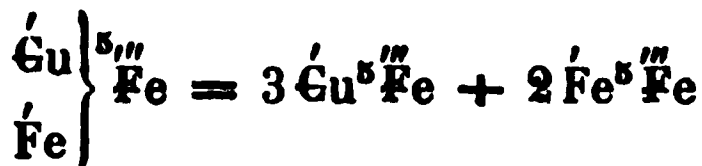


bezeichnen, und ihn von dem kupferreicheren Barnhardtit (S. 426) unterscheiden. Es erfordern nämlich

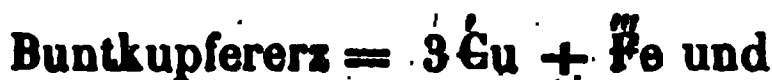
I.		
9 S	= 1800	= 32,26
6 Cu	= 2380	= 42,65
4 Fe	= 1400	= 25,09
	<hr/> 5580	<hr/> 100.

II.		
8 S	= 1600	= 29,74
6 Cu	= 2380	= 44,24
4 Fe	= 1400	= 26,02
	<hr/> 5380	<hr/> 100.

Bei der Isomorphie von Cu und Fe könnte man den H. als



Betrachten. Vielleicht sind aber die Schwefelmetalle R^{I} und R^{II} gleich den Oxyden R^{I} und R^{II} isodimorph (oder trimorph), und man hätte





Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1859. No. 36.

Berthieit.

Eine Analyse des B. von Bräunsdorf durch Sackur (in meinem Lab. geh

Schwefel	28,77
Antimon	56,94
Eisen	40,55
Mangan	3,73
	<hr/> 99,96

und bestätigt die Formel $\left. \begin{matrix} \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{matrix} \right\} \text{Sb.}$

Boronatrocalcit.

Zwei neuere Analysen haben gegeben:

	a. Helbig.	b. Kietzinsky.
Borsäure	(46,30) = 47,20	36,94 = 38,08
Kalk	44,03	44,30
Natron	3,47	8,59
Wasser	32,64	37,40
Chlornatrium	1,89	2,19
Schwefels. Natron	—	0,89
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

a ist annähernd richtig, während b von allen Analysen abweicht.

Helbig: Chem. Centralbl. III, 584. — Kietzinsky: Polyt. Centr. 1859. S. 1

Brauneisenstein.

Zwei Abänderungen von der Grube Louise bei Horhausen enthalten Bergemann:

	a.	b.
Eisenoxyd	84,66	78,53
Manganoxyd	2,72	9,40
Wasser	42,62	42,37
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Privatmittheilung.

Hydrohaematit nannte Breithaupt ein Erz von dem Ansehen Brauneisensteins von faseriger Struktur, jedoch von rothem Strich und ei sp. G. = 4,29—4,49. Beim Erhitzen dekrepitirt es stark. Fritzsche gab Analyse eines solchen von Siebenhitz bei Hof im Fichtelgebirge (1).

Dasselbe Erz kommt auf der Grube Louise bei Horhausen vor, und zwar bildet es eine mehr schwärzliche Schicht auf dem helleren braunen Glaskopf (s. oben). Es ist von Bergemann (2a) und von Pfeiffer (2b) untersucht worden.

Hierher gehört wohl auch der Turgit, ein Mineral aus den turginskischen Kupfergruben am Ural, dessen sp. G. jedoch höchstens = 3,74 sein soll, und was nach Hermann 9,35 p. C. Fremdartiges enthält. (3).

	1.	2.	3.
		a.	b.
Eisenoxyd	93,49	94,20	92,93
Manganoxyd	—	1,40	—
Thonerde	0,52	—	—
Kalk	—	—	1,40
Kieselsäure	1,39	—	0,93
Schwefelsäure	0,09	—	—
Wasser	4,61	5,80	5,31
	<u>400,40</u>	<u>401,40</u>	<u>400,27</u>
			<u>400.</u>

Hiernach ist der Sauerstoff des Wassers und des Eisenoxyds in

$$1. = 1 : 6,9$$

$$2a. = 1 : 5,6$$

$$2b. = 1 : 5,9$$

Ein Hydrat mit dem Verhältniss 1 : 6, d. h. aus 1 At. Wasser und 2 At. Eisenoxyd bestehend,



müsste enthalten:

$$2 \text{ At. Eisenoxyd} = 2000,0 = 94,67$$

$$4 - \text{Wasser} = 112,5 = 5,33$$

$$\underline{2112,5} \quad \underline{100.}$$

Ist der H. eine solche bestimmte Verbindung oder lediglich ein Gemenge von Roth- und Brauneisenstein?

Bergemann: Privatmthlg. — Breithaupt (Fritzsche): Hdbch. d. Min. III, 846. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 96. — Pfeiffer: In mein. Laborat.

Bromargyrit.

Embolith. Zwei neue isomorphe Mischungen von Chlorsilber und Bromsilber hat Breithaupt beschrieben.

1. Megabromit, in Würfeln und Oktaedern krystallisirt, grün, sp. G. = 6,234. Aus Chile. Analyse von Th. Richter.

2. Mikrobromit, graugrün, am Licht dunkler werdend, sp. G. = 5,75—5,76. Von Copiapo in Chile. Analyse von R. Müller.

	1.	2.)
Brom	26,49	12,40
Chlor	9,32	47,56
Silber	64,19	70,04
	<u>100.</u>	<u>100.</u>

1) Mittel aus zwei Analysen.

Hiernach ist:

1.	2.
$4 \text{ Ag Cl} + 5 \text{ Ag Br}$	$\text{Ag Br} + 3 \text{ Ag Cl}$
$5 \text{ Br} = 5000 = 26,42$	$\text{Br} = 1000 = 12,94$
$4 \text{ Cl} = 1773 = 9,37$	$3 \text{ Cl} = 4330 = 17,20$
$9 \text{ Ag} = 12150 = 64,21$	$4 \text{ Ag} = 5400 = 69,86$
$\frac{18923}{100.}$	$\frac{7730}{100.}$

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1859. No. 49.

Ceylonit.

Zersetzungsprodukt. (S. 468). Ein solches, als Steatit bezeichnet, aus dem Fassathal, im Innern einen grünlichen Kern zeigend, und von Kal-spath aussen und innen begleitet, enthielt nach Hlasiwetz: 34,43 Kiesel-säure, 47,5 Thonerde, 30,2 Kalk, 12,28 Magnesia, 2,64 Eisenoxyd, 3,72 Wasser.

Konngott Uehers. 1858. S. 147.

Chamoisit.

Ein dunkelgrünes körniges Mineral aus dem Chamoisonthal im Wallis, nach Berthier aus 44,3 Kieselsäure, 7,8 Thonerde, 60,5 Eisenoxydul und 17,1 Wasser bestehend. Enthält wahrscheinlich auch Eisenoxyd.

Ann. Mines V, 393. Schwgg. J. XXIII, 245.

Chlorit.

Chlorit. Auch Desolozieux findet¹⁾, dass der Leuchtenbergit (No. 6) und der Pennin (No. 13) rhomboedrisch krystallisirt sind, und dass der Endkantenwinkel des Rhomboeders bei jenem = $65^{\circ} 28'$, bei diesem = $63^{\circ} 45'$ ist. Beide sind optisch einaxig, aber der L. ist positiv, der P negativ. Nach Demselben ist der Winkel der optischen Axen beim Chlorit von Achmatowsk = 50° .

Ann. Mines V Sér XI, 264 Lieb. Jahresb. 1837, 679.

Tabergit. Ein grünes Mineral vom Taberg in Wermland, welches für Talk, Glimmer oder Chlorit gehalten wurde. Nach Svanberg enthält es Sauerstoff.

Fluor	0,67	
Kieselsäure	35,76	18,58
Thonerde	43,03	6,09
Eisenoxydul	6,34	1,44
Manganoxydul	1,64	0,27
Magnesia	30,00	12,00
Kali	2,07	0,35
Wasser	11,76	10,48
	$\frac{104,27}{104,27}$	

1) S. auch S. 538.

Sauerstoff von R : Äl : Si : H = 7,0 : 3 : 9,3 : 5,2. Das Verhältniss 6 : 3 : 9 : 5 würde eine Verbindung von Singulosilikaten,



andeuten. Das Mineral ist offenbar ein Glied der Chloritgruppe, welches sich dem Pennin, Pyrosklerit und Kämmererit nähert.

Nach Descloizeaux ist der T. optisch zweiaxig gleich dem Chlorit.

Nimmt man die Thonerde elektronegativ, so ist der Sauerstoff von R : Si, Äl : H = 1 : 1,74 : 0,74, und es liesse sich der T. dann als eine Verbindung von Singulo- und Bisilikaten (aluminaten),



denken.

Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 235.

Ripidolith. Er zeigt nach Descloizeaux schwache aber deutliche doppelte Strahlenbrechung; die optischen Axen neigen sich unter einem Winkel von etwa 20°.

Kämmererit. Nach Demselben hat der K. aus Sibirien wahrscheinlich zwei optische Axen von schwacher Brechung, ist aber vielleicht eine gemengte Substanz.

Chonikrit.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. unter Blasenwerfen leicht zu einem grauen Glase. — Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält dies Mineral von der Insel Elba:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,69	18,54
Thonerde	17,12	8,00
Magnesia	22,50	9,00
Kalk	12,60	3,60
Eisenoxydul	1,46	0,88
Wasser	9,00	8,00
	<hr/> 98,37	

Der Sauerstoff von R : Äl : Si : H ist = 4,8 : 3 : 6,9 : 3. Wird 5 : 3 : 3 angenommen, so lässt sich der Ch. durch



zeichnen.

Schlägt man die Thonerde zur Säure, so ist R : Si, Äl : H = 1 : 2,0 : 0,6.

Von dem Pyrosklerit, mit welchem man ihn hat vereinigen wollen, unterscheidet er sich durch den Kalkgehalt.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 51.

Columbit.

II. Müller untersuchte zwei Abänderungen.

1. Tirschenreuth in Baiern.
2. Evigtok in Grönland. Krystallisirt; im Kryolith vorkommend; 5,40 — 5,42.

	1.	2.
Unterniobsäure	78,60	78,74 ¹⁾
Zinnsäure	0,17	
Wolframsäure	—	0,16
Eisenoxydul	15,40	16,40
Manganoxydul	5,20	5,12
	<u>99,07</u>	<u>100,42</u>

Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Chem. LVIII, 461. LXXIX, 27.

Enargit.

Zu ihm gehören wohl folgende beide Substanzen:

1. Kupfererz von Guayacana in Chile (Guayacanit); sp. G. = 4,39. 1
2. Erz von der Grube Santa Anna in Neu-Granada. Taylor.

	1.	2.
Schwefel	31,82	34,50
Arsenik	19,14	16,31
Antimon	—	1,29
Kupfer	48,50	46,62
Eisen	—	0,27
	<u>99,46</u>	<u>98,99</u>

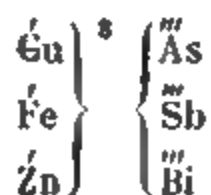
Field: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVII, 32. — Taylor: Rhodaa. XXVI, 310.

Fahlerz.

Annivit ist ein derbes Erz aus dem Anniviersthal im Wallis, Brauns (nach Abzug von 9,4 p. C. Quarz) fand:

Schwefel	26,22		
Arsenik	42,10	= Schwefel 7,74	
Antimon	9,71	3,89	12,89
Wismuth	5,45	1,26	
Kupfer	39,26	9,90	
Eisen	4,25	2,43	13,42
Zink	2,22	1,09	
	<u>99,21</u>		<u>26,31</u>

Die Schwefelmengen der Sulfide und Sulfurete sind so nahe gleich man das Ganze als



1) Frei von Tantalssäure

bezeichnen kann. Indessen fehlt eine genaue Beschreibung des Erzes und die Ueberzeugung, dass es kein Gemenge ist. Kenngott hält es für ein unreines Fahlerz.

Kenngott Uebersicht. 1855. 120.

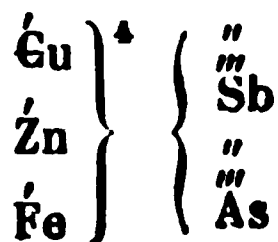
Fieldit.

Ein derbes fahlerzähnliches Mineral aus der Gegend von Coquimbo, Chile. Es soll eine dunkelgrüngraue Farbe besitzen, rothen Strich zeigen, weich und fettig anzufühlen sein.

Einer Analyse von Field zufolge enthält es:

Schwefel	30,35		
Antimon	20,28	= Schwefel	13,53
Arsenik	3,94		4,17
Kupfer	36,72		9,26
Zink	7,26		3,58
Eisen	1,23		0,70
Silber	0,07		
	<u>99,82</u>		<u>31,24</u>
			17,70 zu R
			13,54

Hiernach enthält das Erz, gleich dem Enargit, Antimon- und Arseniksulfid, und da die Schwefelmengen $17,7 : 13,54 = 5 : 3,8$, also nahe $5 : 4$ sind, so kann man es als



bezeichnen.

Eine nähere Charakteristik des Minerals fehlt noch.

Field: Quart. Journ. 1852. 332. J. f. pr. Chem. LX, 53. Kenngott Uebers. 1855. 126.

Gänseköthigerz.

Bezeichnung für ein zu Andreasberg am Harz vorkommendes Gemenge von Zersetzungsprodukten, aus Oxyden von Antimon, Arsenik und Eisen bestehend. Am Kolben giebt es Wasser und Spuren von arseniger Säure. V. d. L. schmilzt es unter starkem Arsenikgeruch. In Chlorwasserstoffsäure ist es grossentheils mit gelber Farbe auflöslich.

Gay-Lussit.

Calcit nannte Freiesleben Pseudomorphosen von der Form des G., welche zu Obersdorf bei Sangerhausen vorkommen, und welche Kersten und Marchand untersucht haben.

	Kersten.	Marchand.
Kohlens. Kalk	96,4	94,37
Thonerde, Eisenoxyd	—	1,15
Schwefels. Kalk	1,9	2,02
Thon	1,3	1,10
	<u>99,6</u>	Wasser <u>1,34</u>
		99,98

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	45,76	46,96	45,95
Kalk	31,87	32,25	32,62
Wasser	19,90	20,60	20,70
Kieselsäure	2,80	0,80	0,42
Thonerde (Fe)	0,60	—	0,50
	<u>400,93</u>	<u>400,61</u>	<u>400,49</u>

Ztschrft. f. d. ges. Nat. VIII, 482.

Analysen von G. aus Algier:

Ann. Mines, V. Sér. XII, 677.

Glaubersalz.

Eine krystallisirte und faserige Abänderung von Windsor, N enthält nach How: 44,54 schwefelsaures Natron und 55,46 W also das Hydrat mit 10 At. Wasser.

N. phil. J. VI, 64.

Glimmer.

Magnesiaglimmer. Hierher gehört der **Astrophyllit** Norwegen, den Scheerer krystallographisch untersucht und gliedrig gefunden hat.

Berg- u. hütt. Ztg. 1854. S. 240.

Umwandlung von Glimmer in Serpentin s. diesen.

Graphit.

Der G. aus den Tunkinskischen Gruben in Sibirien, dessen 2,26—2,31 ist, enthält nach Pusirewsky:

Kohlenstoff	84,08
Kieselsäure	40,98

Harmotom (Barytharmotom).

Als Mittel der zuverlässigeren Analysen hatte sich der Sauerstoff von Ba (K) : Al : Si : H = 1 : 3 : 9½ : 5 gefunden; es war aber zweifelhaft geblieben, ob für die Kieselsäure die Zahl 9 oder 10 richtiger sei.

Ich habe den H. von Andreasberg (1) und von Strontian (4) kürzlich neuen möglichst sorgfältigen Analysen unterzogen, und dabei erhalten:

	4.	Sauerstoff.	4.	Sauerstoff.
Kieselsäure	48,49	25,16 (25,84) ²⁾	47,52	24,66 (25,32)
Thonerde	16,35	7,68	16,94	7,91
Baryt	20,08	2,098	20,25	2,12
Kali ¹⁾	2,07	0,852	2,09 ²⁾	0,45
Wasser	13,00	11,56	13,45	11,96
	99,99		100,25	

Hiernach ist das obige Sauerstoffverhältniss

$$1. = 1 : 2,9 : 9,7 : 4,4 = 1,02 : 3 : 9,9 : 4,5.$$

(10,0) (10,1)

$$4. = 1 : 3,0 : 9,6 : 4,6$$

(9,9)

Es darf wohl als erwiesen gelten, dass Köhler's sonst sehr sorgfältige Analysen etwas zu wenig Säure gegeben haben. Auch glaube ich, dass der Wassergehalt öfter zu hoch gefunden ist.

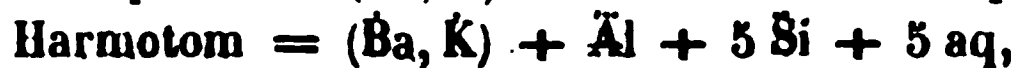
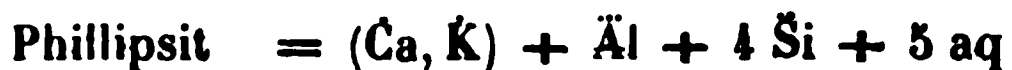
Ist also im H. das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 10 : 5 das richtige, so kann er als eine Verbindung von 1 At. eines Doppelsilikats, welches aus 1 At. zweifach kieselsaurem Baryt (Kali) und 1 At. einfach kieselsaurer Thonerde besteht, mit 5 At. Wasser aufgefasst werden,



Stehen Kali und Baryt in dem Verhältniss von etwa 1 : 6, so ergibt die Rechnung:

5 At. Kieselsäure	=	1925,0	=	47,72	oder	1875,0	=	47,07
1 - Thonerde	=	642,0	=	15,92		642,0	=	16,12
½ - Baryt	=	820,3	=	20,33		820,3	=	20,59
½ - Kali	=	83,9	=	2,08		83,9	=	2,10
5 - Wasser.	=	562,5	=	13,95		562,5	=	14,12
		4033,7		100.		3983,7		100.

Sind die aus den Analysen des Phillipsits gezogenen Schlüsse richtig, ~~so~~ sind isomorph



1) Mit Spuren von Natron.

2) Wenn die Kieselsäure 53,3 p. C. Sauerstoff enthält.

3) Worin 1,09 Natron.

und beide unterscheiden sich durch den Gehalt an 1 At. Kieselsäure. In ist gleichsam die Verbindung $R\text{Äl}$ mit 4 und 5 At. Säure, in den Chl aber 2 $R\text{Äl}$ mit 8 und 9 At. Säure verbunden.

Hornblende.

Eine dörbe bläuliche H. aus dem Hüttenthal bei Prakenndorf in der (Uogarn), die mit Magneteisen vorkommt, und deren sp. G. = 3,250 ist hält nach einer Analyse von Schultz in meinem Laboratoriu

		Sauerstoff.
Kieselsäure	46,13	24,00
Thonerde	14,96	6,93
Eisenoxyd	2,95	0,88
Eisenoxydul	21,37	4,74
Kalk	10,04	3,87
Magnesia	1,79	0,74
Natron	0,87	0,22
Kali	0,18	0,03
Wasser	1,12	
	99,41	

Sie nähert sich der H. von Nora (No. 16. S. 491).

Hudsonit.

Ein schwarzes Mineral von Cornwall, Orange Co., New-York, von mit obigem Namen bezeichnet. Sp. G. = 3,46.

	Beck.	Brewer.	Smith u. Brush ¹⁾
Kieselsäure	37,90	36,94	38,04
Thonerde	12,70	11,22	10,44
Eisenoxydul	36,80	36,03	30,48
Manganoxydul	—	2,24	0,60
Kalk	11,40	12,71	10,36
Magnesia	1,92	—	3,00
Kali	—	—	2,48
Natron	—	—	1,66
Glühverlust	—	—	1,95
	100,72	99,44	99,88

Nach Dana ist es nichts als Augit. Kennigott fand, dass ein als H bezeichnetes Mineral von Monroe Hornblende war.

Die Analysen sprechen für Hornblende (die H. von Nora, S. 491, ist dem H. nahe), das sp. G. für Augit.

Beck, Brewer: Dana Min. III. Ed. 369. — Kennigott: Uebers. 1833. 1
Smith u. Brush: Am J. of Sc. II. Ser. XVI, 369.

1) Mittel zweier Analysen.

Kaliphit.

Dunkelbraune faserige Massen, deren sp. G. = 2,8, in Ungarn vorkommend, enthalten nach I v a n o w: 12,1 Kieselsäure, 28,8 Eisenoxyd, 28,13 Mangansuperoxyd, 6,3 Zinkoxyd, 2,5 Kalk, 1,2 Titansäure, 0,6 Thonerde, 0,7 Magnesia, 49,0 Wasser.

Berz. Jahresb. XXV, 834.

Kalyptolith.

Kleine schwarzbraune Krystalle von Haddam, Connecticut, die Shepard für ein neues Mineral, Dana für Granat hält.

Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 240.

Kenngottit.

Kleine schwarze zwei- und eingliedrige Krystalle von Felsöbanya in Ungarn, von Kenngott beschrieben. Sie schmelzen v. d. L. leicht zu einer schwarzen glänzenden Kugel, welche in der Reduktionsflamme zuletzt ein Silberkorn (etwa 30 p. C.) hinterlässt. Ausserdem enthalten sie Schwefel, Antimon und Blei.

Kenngott: Pogg. Ann. XCVIII, 465. Uebersicht 1856—57. S. 472.

Kokscharowit.

Ein von A. Nordenskiöld bestimmtes Mineral vom Baikalsee, wo es den Lasurstein begleitet. Ist nicht untersucht und dürfte Tremolith oder Strahlstein sein.

Ztschrft. f. d. ges. Naturw. X, 524.

Kupferglanz.

Eie krystallisirter K. von Montagne in Toscana enthält nach einer in meinem Laboratorio gemachten Analyse:

Schwefel	=	21,90	
Kupfer	=	71,31	= 17,98 Schwefel
Eisen	=	6,49	3,71 „
		<u>99,70</u>	<u>21,69</u>

Diese ungewöhnlich eisenreiche Abänderung ist also eine isomorphe Mischung von nahe 4 At. Eisensulfuret und 5 At. Kupfersulfuret.

Laumontit.

Lewinstein untersuchte zwei Proben von verändertem Laumontit aus dem Mandelstein am Oberen See, der das gediegene Kupfer führt. Sie sind von Kalkspath begleitet. a) Braunrothe, b) grüne Masse.

	a.	b.
A. Zersetzbarer Theil	76,00	81,61
B. Unzersetzbarer „	24,00	18,39
	100.	100.

B bestand aus einem amorphen Pulver, gemengt mit Partikeln v
thoklas.

	A.			
	m	Sauerstoff.	b	Sauerstoff.
Kieselsäure	57,92	30,00	55,21	28,41
Thonerde	40,19	4,76	22,58	10,61
Eisenoxyd	1,19	0,86	2,55	0,71
Kalk	1,59	1,31	0,98	0,27
Magnesia	1,13	0,42	1,31	0,32
Natron	1,14	0,29	3,45	0,83
Kali	2,58	0,48	3,41	0,86
Wasser	21,26	18,89	10,51	9,21
	100.		100.	

Da an dem Fundort dieses L. kein Orthoklas vorkommt, so ist der
Zersetzungsprodukt des Minerals (vgl. die Analyse eines fast vollstän-
digen L. S. 534). Der Rest (A) der Masse zeigt, wie der Kalk for-
wird, Magnesia und Alkali dagegen eintreten. In a ist der Sauerstoff von
Si . \bar{A} nahe = 1 : 2 : 12 : 8. Ist Thonerde weder fortgegangen noch
kommen, so muss auch Kieselsäure hinzugekommen sein; denn es ist

in Laumontit $\bar{A}l : 4 Si$

in a $\bar{A}l : 9 Si$

Auch die Monoxyde betragen das Anderthalbfache von dem Kalk i
montit.

In b ist jenes Verhältniss etwa = 1 : 5 : 13 : 4,3. Es ist folglich
sprüngliche Verhältniss von Thonerde und Kieselsäure fast ungeändert ge-
während die Menge der Monoxyde sich vermindert zeigt.

Zeitschrift f. Chem. u. Pharm. 1860. S. 41.

Lecontit.

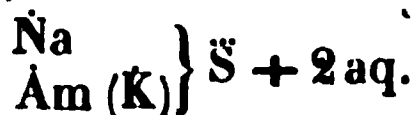
Zweiggliedrige Krystalle eines luftbeständigen in Wasser leicht auflö-
Salzes aus der Höhle las Piedras bei Comayagua in Honduras, nach T
enthaltend.

		Sauerstoff.
Schwefelsäure	44,97	26,98
Natron	47,56	4,49
Ammoniumoxyd	12,94	3,98
Kali	2,67	0,45
Wasser	49,45	17,29
Organ. Substanz	2,41	
Unlösliches		
	100.	

Es ist mithin ein Doppelsalz von gleichen At. schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Ammoniak (Kali) mit 4 At. Wasser,



oder eine isomorphe Mischung,



2 At. Schwefelsäure	=	1000,0	=	45,69
1 - Natron	=	387,5	=	17,70
0,9 - Ammoniumoxyd	=	292,5	=	13,36
0,1 - Kali	=	59,0	=	2,69
4 - Wasser	=	450,0	=	20,56
		<u>2189,0</u>		<u>100.</u>

Am. J. of Sc. II. Ser. XXVI, 354.

Leucit.

Ich habe kürzlich die sehr kleinen weissen Körner der porösen Vesuvlava vom J. 1857 untersucht:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	57,24	29,70
Thonerde	22,96	10,72
Kali	18,61	3,15
Natron	0,93	0,24
Kalk	0,94	0,23
	<u>100,65</u>	

Also auch dieser Leucit enthält nur eine geringe Menge Natron.

In Abich's Berechnung seiner Analyse eines natronreichen Leucits (S. 646) ist der Sauerstoff des Natrons unrichtig, und beträgt 2,26. Dann ist das Verhältniss R : Al : Si = 1 : 2,8 : 7,2 oder 1,07 : 3 : 7,7 statt 1 : 3 : 8, und Kali und Natron stehen in dem Verhältniss 1 : 4,3.

Libethenit.

Nach H. Müller enthält der krystallisirte L. von Loanda (Congo) in Afrika:

Phosphorsäure	28,89
Kupferoxyd	66,98
Wasser	4,04
	<u>99,91</u>

Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Chem. LXXIX, 26.

Mancinit.

Ein braunes Mineral von Mancino bei Livorno, welches nach Jacquot **Zinktrisilikat**, Zn^2Si^3 , sein soll.

Ann. Mines, III. Sér. XIX, 703.

Medschidit.

Ein gelbes, mit dem Liebigit das Uranpacherz von Adrianopel begleitendes **Mineral**, welches nach L. Smith $(\text{Ca}\ddot{\text{S}} + \ddot{\text{U}}\ddot{\text{S}}) + \text{aq}$ sein soll.

J. f. pr. Chem. XLIV, 422.

Meerschaum.

Ein M. aus Kleinasien enthielt, einer Analyse von Schultz zufolge dem Trocknen bei 200°.

Kieselsäure	60,01
Magnesia	26,78
Wasser	12,62
	<hr/> 99,41

Dies stimmt ganz mit Lychneil's Analyse (S. 513. No. 4c), und es bemerkswerth, dass in beiden der Wassergehalt grösser ist als bei die nur bei 100° getrocknet waren (z. B. No. 4d u. 2).

Im Innern dieses M. befinden sich Einschlüsse von Hornstein, die

Kieselsäure	93,18
Thonerde	4,21
Eisenoxyd	0,81
Magnesia	2,54
Wasser	1,80
	<hr/> 99,54

bestand.

Meteoreisen.

Ein angeblich von Zacatecas in Mexiko stammendes, welches Eisen in dunkel broncefarbigen Massen enthält, und beim Aetzen keine Widmannschen Figuren giebt, besteht nach H. Müller aus

	α .	β .	γ .
Eisen	89,84	91,30	90,91
Nickel	5,96	5,82	5,65
Kobalt	0,62	0,41	0,42
Phosphor	—	0,25	0,23
Schwefel	0,13	—	0,07
Kieselsäure	—	—	0,50
Rückstand	3,08	2,19	2,72
	<hr/> 99,63	<hr/> 99,97	<hr/> 100,50

Es hat daher weniger Aehnlichkeit mit dem von Bergemann untersucht (S. 910), und gleicht mehr manchem M. von Toluca (S. 911).

Der Rückstand von Phosphornickeleisen besteht aus:

Phosphor	10,23
Eisen	75,02
Nickel	14,52
	<hr/> 99,77

Chrom und Kohlenstoff sind nicht vorhanden.

Müller: Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Ch. LXXIX, 29.

Nadelerz.

Eine neuere Analyse des N. von Beresow rührt von Hermann her:

Schwefel	16,50
Wismuth	34,87
Blei	36,34
Kupfer	10,97
Nickel	0,36
	<hr/> 99,04

Ausserdem 0,09 beigemengtes Gold.

J. f. pr. Chem. LXXV, 452.

Nickelgymnit.

Gelbgrüner Ueberzug auf Chromeisenstein von Texas, Lancaster Co., Penn-
Ivanien. Sp. G. = 2,409.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schwärzt sich v. d. L. — Wird von Säuren zersetzt.

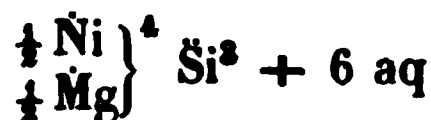
Analyse von Genth:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,36	18,39
Nickeloxyd	30,64	6,62
Magnesia	14,60	5,84
Eisenoxydul	0,24	0,05
Kalk	0,26	0,07
Wasser	19,09	16,97
	<hr/> 100,19	

Ist der Sauerstoff von R : Si : H = 4 : 4½ : 4½ wie im Gymnit, so kann das Mineral durch



bezeichnet werden. Die specielle Formel



fordert:

3 At. Kieselsäure	=	1155,0	=	35,48
2 - Nickeloxyd	=	925,6	=	28,43
2 - Magnesia	=	500,0	=	15,36
6 - Wasser	=	675,0	=	20,73
		<hr/> 3255,6		<hr/> 100.

Ein ähnliches Mineral kommt nach Hunt auf der Michipicoten-Insel im Huron-See vor, doch enthält es nach Bonner 8,4 p. C. Thonerde.

Genth: Kennigott Uebers. 1852. 45. — Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. XIX, 417.

Orthit.

Erdmannit wurde ein derbes dunkelbraunes Mineral von Stocköe bei Ålg, Norwegen, genannt; sp. G. = 3,4; welches vielleicht Orthit ist, und in einer vorläufigen Untersuchung Blomstrand's enthält:

Kiesel säure	31,85
Thonerde	41,74
Eisenoxydul	8,52
Manganoxydul	0,86
Ceroxydul (La)	34,89
Yttererde	1,43
Kalk	6,46
Wasser	4,28
	<hr/> 100.

Berlin. Pogg. Ann. LXXXVIII, 162.

Orthoklas.

Mikroklin ist nach Breithaupt auch der Feldspath des Miascits, der nach Utendörffer enthält:

		Sauerstoff.
Kiesel säure	68,16	35,44
Thonerde	20,50	9,57
Kali	6,62	1,19
Natron	4,72	1,21
	<hr/> 100.	2,83

Da aber hier der Sauerstoff von R: Äl: Si = 1:4,4:15,2, so entspricht die Analyse gar nicht einem Feldspath.

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1858. Nr. 6.

Eine Pseudomorphose eines Feldspaths von Monzoni im Fassathal von gelblich und grünlichweisser Farbe und ungleicher Härte enthielt nach Hlawetz: 52,24 Kiesel säure, 37,58 Thonerde, 1,12 Eisenoxyd, 1,53 Kalk, 0,52 Magnesia, 7,12 Wasser. Es ist nicht zu ermitteln, welchem Feldspath sie angehört, wenn sie aber im Syenit vorkommt, dürfte es Orthoklas oder Oligoklas gewesen sein.

Kenngott: Uebers. 1858. 147.

Die Pseudomorphose von Zinnstein nach Orthoklas von St. Agnes in Cornwall enthält nach Kjerulf etwa zwei Drittel von jenem und ein Drittel von letzterem.

Bischof: Geol. II, 2025.

Glasiger Feldspath. Nachdem G. Rose gefunden hatte, dass der F. vom Vesuv und von der Eifel in den Winkeln vom Adular abweicht (doch demselben die Rechtwinkligkeit der beiden Hauptspaltungsflächen theilt), so er für denselben den Namen Rhyakolith vor. Später beobachtete er an einzelnen Krystallen Prismenwinkel, nahe gleich denen des Adulars. er zwei Abänderungen des glasigen F. vom Vesuv analysirte, erhielt er eine, welche mit Hornblende verwachsen war, das S. 626 (No. 44) an Resultat. Die andere, deren Krystalle den Prismenwinkel = $449^{\circ} 2'$ und deren sp. G. = 2,648 war, hatte Augit, Glimmer und Nephelin

tern. Von Säuren wurde sie stark angegriffen, jedoch schwerer als Anorthit zersetzt. Die Analyse gab:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	50,31	26,14
Thonerde	29,44	48,75
Eisenoxyd	0,28	0,09
Kalk	4,07	0,30
Magnesia	0,23	0,09
Natron	10,56	2,71
Kali	5,92	4,00
	<u>97,81</u>	

Das Sauerstoffverhältniss R : Äl : Si ist = 1 : 3,36 : 6,38 = 0,9 : 3 : 5,7, also nahe = 1 : 3 : 6 wie beim Labrador.

G. Rose bemerkte, dass, so unvollkommen auch die Analyse sei, sie doch zeige, dass mancher glasige Feldspath vom Adular und gemeinen F. verschieden sei, und dass man auf solchen den Namen Rhyakolith beschränken könne.

Später ist es G. Rose jedoch sehr wahrscheinlich geworden, dass die Probe zur Analyse Nephelin enthalten habe, der, wie angegeben, mit dem Mineral zusammen vorkommt, daher er den Namen Rhyakolith zurückgenommen hat.

Wir erinnern bei dieser Gelegenheit an die Analyse eines Eisspaths vom Vesuv, von Sart. v. Waltershausen (S. 604. No. 4), welche nahe dasselbe Verhältniss der Alkalien, jedoch etwas mehr Säure gegeben hat.

G. Rose: Pogg. Ann. XV, 198. XXVIII, 443. Mineralsyst. S. 88.

Der glasige F. vom Drachenfels, früher von Klaproth und Berthier untersucht (S. 626 No. 2) enthält nach meinen Versuchen, bei welchen besonders die relative Menge der Alkalien möglichst genau bestimmt wurde:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	65,87	34,18
Thonerde	48,53	8,65
Kali	40,32	4,75
Natron	3,42	0,88
Kalk	0,95	0,27
Magnesia	0,39	0,15
Wasser	0,44	
	<u>99,92</u>	

enthält also 1 At. Natron gegen 2 At. Kali.

Weissigit nannte Jenzsch kleine eingliedrige feldspathähnliche Krystalle aus dem Mandelstein von Weissig in Sachsen. Das Verhalten v. d. L. und Analyse: 64,5 Kieselsäure, 47,0 Thonerde, 44,6 Kali, 2,2 Natron (und 0,9), 0,9 Magnesia, 0,8 Wasser, sprechen für Orthoklas. Jenzsch gab an, die Krystallform sei die der Feldspathe, jedoch gleichsam die entgegengesetzte in der Richtung zweier Axen. Noch später theilte er zwei Analysen von dem Mineral 65,0—65,2 Kieselsäure, 49,5—49,7 Thonerde, 42,69—43,06 Lithion, 4,6 Magnesia, 0,2 Kalk und 0,35—0,55 Glühverlust ergibt.

Zugleich führt er an, dass die grösseren Krystalle Pseudomorphosen nach Larmontit seien.

Leonh. Jahrb. 1853, 396. 1854, 403. 1855, 800.

Palladiumocker.

Ein brauner Ueberzug auf dem brasilianischen Palladiumgold, der mit Eisenoxyd gemengt ist, und sich in Chlorwasserstoffsäure auflöst. S. Palladiumgold.

Paterait.

Ein Erz von der Eliaszeche zu Joachimsthal, dessen chemische Natur unbekannt ist.

Kennigott: Uebers. 1856—57. 493.

Phosphochalcit.

Schon Bergemann hatte in den Kupfererzen von Rheinbreitbach einen Selengehalt gefunden (S. 124). Bödecker fand neuerlich, dass der Ph. dieses Fundorts an einzelnen Stellen selenhaltig ist, beim Erhitzen Selengeruch und ein rothes Sublimat giebt. Das Selen lässt sich durch Chlorwasserstoffsäure nicht ausziehen, wohl aber durch Königswasser, so dass die Vermuthung entsteht, es sei als Selenkupfer vorhanden.

Bödecker: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 356.

Phyllinglanz.

Dieses von Breithaupt aufgestellte Mineral von Deutsch-Pilsen in Ungarn enthält nach Plattner Schwefel, Antimon, Tellur, Blei und Gold.

Pigotit.

So nannte Johnston eine Substanz, welche die Granitklippen an der Küste von Cornwall bekleidet. Sie giebt beim Erhitzen viel Wasser, schwärzt sich und liefert brenzliche Produkte; an der Luft verbrannt, hinterlässt sie einen weissen Rückstand. In Wasser und Alkohol ist sie unauflöslich.

Nach Johnston ist es eine Verbindung von Thonerde mit einer Art Huminsäure (mudesige Säure), der Formel



entsprechend.

Es ist eine dem Honigstein analoge sekundäre, unter Mitwirkung von zersetzter Pflanzensubstanz entstandene Verbindung.

Johnston: L. and Ed. phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 82.

Pistacit (Epidot).

Hermann hat neuerlich einige Analysen mitgetheilt, bei denen er das Eisenoxydul nach einer neuen Methode (Glühen mit kohlensaurem Natron in einer Atmosphäre von Kohlensäure u. s. w.) bestimmte.

1. Bourg d'Oisans. Grüne büschelförmige Krystalle. Sp. G. = 3,42. (S. 753. No. 2.)
2. Traversella. Dunkelgrüne Krystalle. Sp. G. = 3,47. (S. 753. No. 3.)
3. Achmatowsk. Hellgrüne Krystalle. Sp. G. = 3,41. (S. 754. No. 11. 12.)
4. Sillhöhle bei Helsingfors. Grosse dunkelgrüne von Magneteisen begleitete Krystalle, die mitunter einen Kern von Orthit enthalten. Sp. G. = 3,45. (S. 747.)

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	38,00	40,08	40,27	39,67
Thonerde	20,87	16,91	20,08	18,55
Eisenoxyd	15,06	15,93	14,22	14,34
Eisenoxydul	1,90	1,44	2,39	3,25
Kalk	21,93	19,11	21,61	20,53
Magnesia	—	4,97	0,53	1,62
Natron	—	—	—	0,52
Wasser	2,08	1,20	0,16	1,23
	<u>99,84</u>	<u>99,64</u>	<u>99,26</u>	<u>99,68</u>

Sauerstoff.

Si	19,77	20,83	20,90	20,64
Al	9,74	7,90	9,37	8,66
Fe	4,52	4,78	4,26	4,29
Fe	0,42	0,32	0,53	0,72
Ca, Mg (Na)	6,26	7,45	6,38	6,65

Verhältniss.

R, R : Si

1. = 20,94 : 19,77 = 1,06 : 1

2. = 19,45 : 20,83 = 0,93 : 1

R, R : Si

3. = 20,54 : 20,90 = 0,98 : 1

4. = 20,32 : 20,64 = 0,99 : 1

Die Analysen des P. von Bourg d'Oisans (1) und von Traversella (2) weichen hiernach von der Singulosilikatmischung am meisten ab, auch ist der hohe Magnesiagehalt des letzteren für das Mineral ganz ungewöhnlich.

R : R : Si

1. = 1 : 2,1 : 2,96

2. = 1 : 1,6 : 2,68

3. = 1 : 1,97 : 3,0

4. = 1 : 1,7 : 2,8

Wir können aus diesen Versuchen, mit Bezug auf das früher (S. 758) Gesagte, keine Veranlassung nehmen, an dem einfachen Verhältniss 1 : 2 : 3 zu zweifeln.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXVIII, 295.

Achmatit nannte Hermann ein Mineral von Achmatowsk, welches die Form des Epidots haben soll.

Verh. d. Petersb. min. Ges. 1845—46. 202.

Plagiok.

Eine neuere Analyse, in meinem Laborat. von Schultz ausgeführt,

Schwefel	21,40		
Antimon	37,84	=	15,46 Schwefel
Blei	39,36	6,08	6,40 "
Kupfer	4,27	0,32	
	99,57		21,56

Die Schwefelmengen verhalten sich hier

$$= 3 : 4,27 = 9 : 3,81 = 42 : 4,88$$

Oder es ist dieses Verhältniss

$$\text{bei Kudernatsch } a = 44,64 : 108$$

$$b = 45,36 : 108$$

$$\text{,, Schultz} = 43,92 : 108$$

Nun ist $4 : 9 = 48 : 108$ und $5 : 12 = 45 : 108$, woraus man sieht die drei Analysen des P. mehr zu Gunsten der Formel



sprechen.

Platin.

In dem Platinerz aus Californien (and Weil) nach Abzug von 27,61 beigemengtem Osmiridium:

Platin	79,82
Rhodium	3,39
Iridium	4,29
Osmium	4,13
Palladium	0,34
Eisen	9,98
Kupfer	0,28
	98,63

Es hat also ziemlich dieselbe Zusammensetzung wie das P. von Tagilsk 2b, nur einen grösseren Rhodiumgehalt.

Polyt. Centralbl. 1859. 4342.

Pailomelan.

1. Dichter traubiger aus der Gegend von Ilmenau. Rammelsberg
2. Dichter von Schneeberg. Schultz.

	1	Sauerstoff	2	Sauerstoff
Sauerstoff	44,31	(44,22)	44,40	(43,92)
Manganoxydul	63,92	44,64	80,27	48,35
Kupferoxyd	4,95	8,39	—	—
Baryt	42,68 ¹⁾	4,32	—	—
Kalk	0,70	0,20	4,05	0,30
Magnesia	0,24	0,09	—	—
Kali	0,86	0,14	4,35	0,74
Wasser (Verl.)	5,34	4,78	0,23	—
	100.		100.	

1) Ein anderes Mal 43,42.

Der Baryt-Psilomelan No. 1. zeigt das Verhältniss des Sauerstoffs im Manganoxydul zu dem übrigen = 1,02 : 1, also fast genau = 1 : 1, wie mehrere andere Psilomelane. Da der Sauerstoff der Monoxyde = 2,14, der des Wassers = 4,75 ist, so würde das Ganze als



erscheinen.

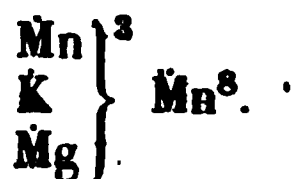
Dieser P. verliert beim Glühen an der Luft 14,0—14,51 —16,37 p. C., und bei Anwendung eines Gasgebläses selbst 16,87 p. C., wobei das schwarze Pulver braun wird. Nach den obigen Zahlen muss der Glühverlust, wenn sich Manganoxydoxydul bildet, aus 5,34 Wasser und 9,74 Sauerstoff = 15,08 p. C. bestehen.

In Wasserstoffgas beträgt der Glühverlust 20 p. C., indem das Mangan als Oxydul, das Kupfer als Metall zurückbleibt. Der Rückstand ist grün, wird aber an der Luft braun; Wasser zieht Barythydrat aus, und Chlorwasserstoffsäure löst ihn ohne Chlorentwicklung zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

Behandelt man das Pulver dieses P. mit mässig starker Salpetersäure, so löst sich ein Theil (11,5 p. C. in einem Versuche) auf, und es finden sich

	in der Auflösung:	im Rückstand:	im Ganzen:
Manganoxydul	2,29	61,19	63,48
Kupferoxyd	0,98		
Baryt	3,34	9,33	12,72

Der Kali-Psilomelan Nr. 2 ist wasserfrei, und viel ärmer an Sauerstoff, so dass man in ihm 3 Mn gegen 10 Mn annehmen kann. Im Ganzen erscheint er als



Quarz.

Achat. Redtenbacher untersuchte:

1. Grauen Chalcadonachat aus Ungarn. 2. Braunen Bandachat von Kunersdorf.

	1.	2.
Kieselsäure	98,87	98,94
Eisenoxyd	0,53	0,72
Koblens. Kalk	0,62	0,34
	<u>100,02</u>	<u>99,94</u>

v. Kobell und Leydolt prüften Achat und Chalcedon in ihrem Verhalten zu Fluorwasserstoffsäure.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXVI, 307. — Leydolt (Redtenbacher): Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. II. IV.

Roselith.

Ein seltenes Mineral von Schneeberg, welches nach Chl Säure, Kobalt, Kalk und Wasser enthalten soll.

Rothkupfererz.

Kupferblüthe. In einer Probe von Rheinbreitbach, die gewachsen, und von etwas gediegen Kupfer begleitet war, hat Kupferoxydul nichts, namentlich kein Selen, finden können. In Veducirt, ergab sie sehr genau den Sauerstoffgehalt des Kupferoxyd

Rutil.

Nigrin. Diesen Namen gab Werner braunschwarzen Kör Goldsand von Ohlapian in Siebenbürgen, die nach Klaproth ei 4,445 besitzen, ein blättriges Gefüge haben und ein graubraunes Er fand darin 84 Titansäure, 14 Eisenoxyd und 2 Manganoxyd.

Nach Breithaupt hat der N. die Krystallform und Spaltb tils, giebt aber ein schwarzes Pulver und hat ein höheres sp 4,4—4,5.

Nach meinen Untersuchungen ist der N. nichts als ein mit gemengter Rutil. Der N. von Bernau in Baiern bildet Ges Form des Rutils zuweilen erkennen lassen, die Spaltbarkeit dess spec. Gew. = 4,411 besitzen. Das schwarze Pulver verliert t Wasserstoffgas 3,67—3,72—4,77 p. C. Chlorwasserstoffsäure l Eisenoxydul und etwas Titansäure auf, und hinterlässt etwa 90 tige Titansäure. Eine Analyse im Ganzen gab:

Titansäure	89,49
Eisenoxyd (Mn)	11,03
Magnesia	0,45

H. Müller hat in dem Nigrin aus Baiern, der in Krystallen wie Rutil vorkommt, und dessen sp. G. = 4,56 ist, 86,2 Titansäure und 14,2 Eisenoxydul (?) gefunden. Das graue Pulver wird beim Glühen an der Luft braungelb, und sein Gewicht nimmt um 1,2 p. C. zu.

Müller behauptet, diese Gewichtszunahme entspreche genau der Sauerstoffmenge, welche das Eisenoxydul zu seiner Verwandlung in Oxyd bedürfe. Dies ist aber nicht richtig, denn 14,2 Fe enthalten 3,15 Sauerstoff, brauchen also 1,58 zur Oxydation. Die 1,2 p. C. setzen nur 11,8 Eisenoxydul voraus.

In Wasserstoffgas soll der Verlust dem Sauerstoff des Eisenoxyduls und einem Viertel von dem der Säure entsprechen.

Klaproth: Beitr. II, 225. — Müller: J. f. pr. Chem. LVIII, 188.

Salmiak.

Eine Probe des S. von Stromboli enthielt nach Schmidt:

Chlorammonium	85,43
Schwefels. Ammoniak	2,81
Schwefels. Magnesia	1,44
Schwefels. Kalk	1,00
Schwefels. Thonerde	1,30
Eisenchlorid	1,46
Schwefel	1,21
Wasser	4,29
Unlösliches	0,83
	<hr/> 99,77

Ztschr. d. geol. Ges. IX, 403.

Samoin.

Weisse stalaktitische Massen, welche die Wände einer Lavahöhle auf der Insel Upolu, einer der Samoa- oder Schifferinseln, bekleiden, mit Säuren gelatiniren, und nach zwei Versuchen B. Silliman's

Kieselsäure	35,14	34,25
Thonerde	31,95	37,21
Magnesia	1,05	0,06
Natron	—	0,06
Wasser	30,80	30,45
Kohlens. Kalk	1,21	0,01
	<hr/> 100,15	<hr/> 99,04

enthalten.

In anderen Proben differirte der Wassergehalt um 10 p. C.

Dana Min. III Ed. 288.

Schwerspath.

Allomorphit nannte Breithaupt ein Mineral von Untervirbach bei Saalfeld, welches in chemischer Beziehung mit dem Schwerspath übereinstimmt.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 322. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, Jahrg. I, 182.

Selenkupferblei.

Unter den Erzen der Grube Brummerjahn bei Zorge am Harz kommt ein solches vor, denn eine von Hübner in meinem Laboratorio ausgeführte Analyse gab:

Selen	36,59	
Kupfer	46,64	= 29,42 Se für $\text{Cu}^2 \text{Se}$
Blei	46,58	= 6,35 - „ Pb Se
	<u>99,81</u>	<u>35,47</u>

Das Erz ist folglich eine isomorphe Mischung



6 At. Selen	= 2971,8	= 36,40
10 - Kupfer	= 3966,0	= 48,17
4 - Blei	= 1294,6	= 15,73
	<u>8232,4</u>	<u>100.</u>

Anderer Parthieen des Erzes von etwas violetter Farbe gaben dagegen

Selen	33,89
Kupfer	47,74
Blei	16,18
Quecksilber	<u>2,07</u>
	<u>99,88</u>

Sie waren also mit etwas Selenquecksilber gemengt, und unterscheiden sich wesentlich von einem sonst ähnlichen Erz von demselben Fundort, welches früher von Knövenagel untersucht wurde (S. 36. No. 2).

Selenquecksilber.

Diese Verbindung ist bisher nur von Zorge und Clausthal bekannt gewesen, sie kommt aber auch bei Tilkrode vor. Ein als »Selenquecksilberkupfer« (S. 36) bezeichnetes Erz vom Eskeborner Stollen daselbst enthält in der That nur Spuren von Kupfer. Sein spec. Gew. ist = 7,274.

Im Kolben giebt es ein graues Sublimat, auf Zusatz von Soda oder in der offenen Röhre auch Quecksilberkugeln. V. d. L. verflüchtigt es sich bis auf einen rothen Rückstand, der mit den Flüssen auf Eisen und Kupfer reagirt, und wesentlich aus Eisenoxyd (Rotheisenstein) besteht.

Nach Abzug von 44,85 p. C. Beimengungen (wörien 40,75 Eisenoxyd) enthält das Erz einer Analyse von Schultz in meinem Laborat. zufolge:

Schwefel	0,70
Selen	23,64 (25,28)
Quecksilber	<u>74,02</u>
	<u>98,33</u>

Wenn man den Verlust als Selen nimmt, so stehen die At. von Selen (Schwefel)

und Quecksilber in dem Verhältniss. von 4 : 4,09, allein es ist wohl wahrscheinlicher, anstatt 4 : 4,4 = 40 : 44 und demgemäss



das Verhältniss 4 : 4 und also



mit etwas HgS anzunehmen.

Selenquecksilberblei. Auf dem Hauptschachte zu Tilkerode sind schon im Jahre 1794 Selenerze vorgekommen. Ein Stück eines solchen war deutlich heterogen. Der grobkörnige Theil, dessen sp. G. = 7,416 war, bestand fast nur aus Selenquecksilber mit sehr wenig Selenblei, denn eine Analyse desselben von Kalle in meinem Laborat. gab:

Schwefel	4,24
Selen	27,34
Quecksilber	69,60
Blei	4,48
	<hr/> 99,66

Verwandelt man den Schwefel in sein Aeq. (3,07) Selen, so besteht das Ganze aus:

Selen	29,84	}	=	{	30,0
Quecksilber	69,60				
Selen	0,57				<hr/> 400.
Blei	4,48				

Der feinkörnige Theil dagegen, dessen sp. G. = 7,089 war, enthielt:

Schwefel	0,80			
Selen	27,68			
Blei	61,70	=	23,6	Selen
Quecksilber	8,33		3,3	„
Eisenoxyd	0,64		<hr/> 26,9	
	<hr/> 99,15			

Es ist also eine Mischung (Gemenge) von Selenblei und Selenquecksilber, ungefähr in dem Atomverhältniss von 7 : 1.

Ein Vorkommen von demselben Fundorte, jedoch vom Jahre 1824, dessen sp. G. = 8,104 ist, enthält weit mehr Selenquecksilber, denn eine Analyse von Schultz gab (nach Abzug von 1,54 p. C. Eisenoxyd):

Schwefel	4,10			
Selen	24,41			
Quecksilber	55,52	=	22,00	Selen
Blei	16,93		6,47	„
	<hr/> 97,96		<hr/> 28,47	

Nimmt man den Verlust als Selen und verwandelt den Schwefel in das Aeq. desselben, so hätte die Analyse 29,47 geben müssen.

Dies Gemenge enthielt also etwa 2 At. PbSe gegen 7 At. HgSe. Es ist wohl dasselbe Erz, welches H. Rose untersucht hat (S. 35. 36).

Sericit.

Ein grünes seidenglänzendes Mineral im Taunuschiefer, von sp. G. welches List zuerst unterschieden hat.

Blättert sich v. d. L. stark auf, und schmilzt unter starkem Lössen den Kanten zu einem grauen Email. Verliert beim Glühen Wasser und kiesel, und nimmt, an der Luft geglüht, eine gelbliche Farbe an. — Säuren langsam zersetzt.

Eine Abänderung von Naurod enthält nach List:

		Sauerstoff.
Fluor	1,22	
Phosphorsäure	0,31	
Titansäure	1,39	0,66
Kieselsäure	50,00	22,95
Thonerde	23,65	41,06
Eisenoxydul	8,07	4,79
Magnesia	0,93	0,37
Kalk	0,63	0,18
Kali	2,11	1,55
Natron	1,75	0,45
Wasser	3,44	2,06
	100,70	

Enthält er ausschliesslich Eisen oxydul, so ist der Sauerstoff von Si (Ti) : H = 4 : 2,5 : 6,0 : 0,7. Vom Kaliglimmer unterscheidet ihn der geringere Thonerdegehalt.

List: Ann. Chem. Pharm. LXXXI, 193.

Serpentin.

Glimmer, in Serpentin umgewandelt, von Sommerville, New-York ist ein bräunlicher Glimmer, der theilweise in grünen S. (und Kalkspath) wandelt ist. Lewinstein fand darin:

Kieselsäure	47,24
Thonerde	2,32
Magnesia	33,23
Eisenoxydul	4,10
Natron	0,67
Kali	0,57
Wasser	14,87
	100.

Ztschrft. f. Chem. u. Pharm. 1866. 3. 15.

Severit.

Ein weisser Thon von St. Severe in Frankreich, nach v. Hauer Kieselsäure, 36,00 Thonerde, 0,65 Kalk und 48,4 Wasser enthaltend, 2,95 bei 100° entweichen, also wahrscheinlich ein Porzellanthon (Kaolin).

Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 226.

Speckstein.

untersuchte solchen : 1) Von Grenville, Canada, und 2) in Pseudochrysoberyll von Canton, New-York.

	1.	2.
Kieselsäure	61,60	61,40
Magnesia	31,06	31,63
Eisenoxydul	1,53	1,62
Wasser	5,60	5,60
	<hr/> 99,79	<hr/> 99,95

Abänderungen Rensselaerit genannt.

(Sc. II Ser. XXV, 444.

Spelskobalt.

untersuchte eine unreine Abänderung von Joachimsthal, deren Formel R_7S_7 ist. Nimmt man das Wismuth als beigemengt an, so erhält

	Gefunden.	Berechnet.
Schwefel	4,81	4,88
Arsenik	74,52	77,30
Kobalt	11,72	12,16
Nickel	1,81	1,87
Eisen	5,26	5,46
Kupfer	1,00	1,04
Wismuth	3,60	<hr/> 99,74
	<hr/> 99,72	

der elektropositiven Metalle R und des Arseniks (S) verhalten sich $R : S = 1 : 1,64$, so dass, wenn man $1 : 1\frac{1}{2}$ annimmt, dieser Sp.



an $1 : 1\frac{1}{2}$ voraussetzt,



dies wäre.

Vgl Joachimsthal. S. 458.

Stannit.

ein Mineral aus Cornwall, welches v. d. L. unschmelzbar ist, 30 p. C. Zinnsäure (36,5 p. C.), Kieselsäure und Thonerde enthält. Formel:

Kieselsäure	51,57
Zinnsäure	38,91
Thonerde	4,53
Eisenoxyd	3,55
Kalk	0,46
Glühverlust	0,43
	<hr/> 99,45

ist eine isomorphe Mischung beider Säuren?

Vgl. Hof: Geologie II, 2026. — Breithaupt: Pogg. Ann. LXIX, 485.

Steinsalz.

Das rein durchsichtige St. von Stassfurth enthält nach *indirect* Versuchen:

Chlornatrium	97,55
Schwefels. Natron	0,43
Schwefels. Kalk	1,49 (wovon 0,68 b. Aufl. zerfällt.)
Schwefels. Magnesia	0,23
Wasser	0,30
	<hr/> 100.

Tellurocker.

Kleine graugelbe Kugeln, mit gediegen Tellur in Quarz vorkommend, verhalten sich v. d. L. wie tellurige Säure.

Petz: Pogg. Ann. LVII, 478.

Thon.

Montmorillonit, ein rosenrother Thon. 1. Von Montmorillon, Dpt. Haute-Vienne. c) Salvétat. b) Damour. 2. Strimbuly, Siebenbürgen. In Hingenau mitgetheilte Analyse.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	49,40	50,04	52,40
Thonerde	40,70	20,16	24,80
Eisenoxyd	0,80	0,68	—
Kalk	1,56	1,46	2,50
Magnesia	0,27	0,23	4,28
Kali, Natron	1,50	1,27	1,34
Wasser	25,67	26,00	17,68
	<hr/> 98,84	<hr/> 99,84	<hr/> 100.

Eine ähnliche Zusammensetzung hat ein Thon (Halloysit) von Confolent, Dpt. Charente (3), und ein solcher (Lenzinit) von St. Sever, Dpt. Landes (1), beide nach Berthier.

	2.	4.
Kieselsäure	49,5	50,0
Thonerde	18,0	22,0
Kalk	2,4	—
Magnesia	2,4	—
Wasser	28,0	26,0
	<hr/> 99,7	<hr/> 98,0

Diese Substanzen sind im Allgemeinen als



zu bezeichnen, falls sie keine freie Kieselsäure beigemischt enthalten.

Berthier (Damour, Salvétat): Ann. Chim. Phys. III Sér. XXI, 376. (1847) — v. Hingenau: Leonh. Jahrb. 1856. 690.

Bol. Ein solcher von Michac, Dpt. Dordogne, Frankreich, als Delanodit bezeichnet, durch Schwefelsäure zersetzbar, besteht nach v. Hauer aus

Kieselsäure	50,55
Thonerde	49,45
Manganoxydul	4,40
Kalk	0,63
Wasser	24,05
	<hr/> 98,78

Von dem Wasser entweichen 14,03 bei 100°.

Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 633.

Bergseife. Unbestimmte Bezeichnung fettig anzufühlender thoniger Substanzen.

1. Plombières, Frankreich. Berthier.
2. Thüringen. Bucholz.
3. Arnstadt in Thüringen. Ficinus.
4. Wilhelmshöhe bei Cassel. Beckmann.

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	—	—	—	0,55
Kieselsäure	46,8	44,0	23,3	46,44
Thonerde	23,4	26,5	46,4	17,40
Eisenoxyd	—	8,0	10,3	6,22
Manganoxyd	—	—	3,4	0,09
Kalk	—	0,5	4,4	0,86
Magnesia	2,1	—	3,4	1,25
Wasser	26,6	20,5	43,0	42,69
Kohlige Theile	—	—	—	6,95
Humussäure	—	—	—	6,46
Erdharz	—	—	—	0,56
	<hr/> 98,9	<hr/> 99,5	<hr/> 100.	<hr/> 99,47

Sie gehört zum Bol u. s. w.

Beckmann: Leonh. Jahrb. 1834. 425. — Berthier: Ann. Min. III Sér. XI, 479.
— Bucholz: Gehlen's N. J. III, 597. — Ficinus: Schwgg. J. XXVI, 279.

Titaneisen.

Iserin. Die S. 413 angeführten Analysen normal zusammengesetzter Körner werden durch einige spätere Analysen bestätigt.

1. Ein schwach magnetisches Korn, von undeutlich oktaedrischen Umrissen. Kalle.
2. Ein stark magnetisches Korn, sp. G. = 4,745. Braunes Pulver. Verlust in Wasserstoff 15,06 p. C. Rammelsberg.
3. Ein stark magnetisches Korn. Schulz.

	1.	2.	3.
Titansäure	45,28	44,64	39,70
Eisenoxyd	49,23	28,87	27,02
Eisenoxydul	32,09	25,00	30,34
Manganoxydul		4,00	
Magnesia	3,54	4,66	2,23
	<hr/> 100,14	<hr/> 104,17	<hr/> 99,29

Sauerstoff.

	1.	2.	3.
Ti	18,14	16,46	15,80
Fe	5,77	8,66	8,10
Fe, Mg	8,52	7,63	8,28

In No. 4 ist der Sauerstoff von R : Ti = 1 : 2,4, während der von R = 4,4 : 3 ist. Nimmt man dafür 1 : 2 und 4,5 : 3 an, so war dieses Kern $9R\text{Ti} + 2\text{Fe}$.

Es kommt dem Kern a (S. 413), aber auch manchem anderen Titan nahe.

In No. 2 und 3 ist der Sauerstoff von R und von Fe offenbar gleich, sie stimmen also mit b, c und d (S. 413) überein.

In einem anderen magnetischen Korn fand Pfeifer: 34,77 Titan 29,80 Eisenoxyd, 30,86 Eisenoxydul und 5,44 Magnesia. Hier ist wahrscheinlich Titansäure beim Eisen geblieben.

Dana hat sich in Betreff der Constitution der Titaneisen für die von aufgestellte jedoch verworfene Annahme von Magnesiumsesquioxyd erklärt, sieht also alle T. als



an.

Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 436.

Triphylin.

Es ist hier eine frühere übersehene Analyse Wittsteins nachzutragen.

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	44,09	23,01
Eisenoxyd	3,31	0,99
Eisenoxydul	35,61	7,90
Manganoxydul	11,40	2,55
Lithion	5,47	3,00
Natron	0,87	0,22
Kali	0,07	0,01
Magnesia	0,48	0,19
Wasser	1,03	
	99,03	

Der Sauerstoff von P : R ist = 5 : 3, so dass Wittstein die Formel ganz richtig angegeben hat, obwohl die Zahlen von denen, die Oesten gefunden etwas abweichen.

Der von Wittstein angegebene Gehalt an Eisenoxyd findet sich in Oesten nicht im frischen Triphylin.

Wittstein: Vierteljahrsschr. f. pr. Pharm. I, 506. Lieb. Jahresb. 1852 u. Pogg. Ann. CVIII, 514. — Oesten: Pogg. Ann. CVIII, 667.

Umbra.

Mit diesem Namen bezeichnet man theils eine erdige Braunkohle (klimatische U.), theils ein derbes braunes Mineral. Von letzterem allein ist hier die Rede.

1. Von der Insel Cypern. Klaproth.

2. Von Siena in Toscana. Terra Siena. (Hypoxanthit). Sp. G. = 3,46, Rowney.

	1.	2.
Kieselsäure	43	44,44
Thonerde	5	9,47
Eisenoxyd	48	65,35
Manganoxyd	20	—
Kalk	—	0,53
Magnesia	—	0,03
Wasser	14	13,00
	100.	99,52

Es sind wohl Gemenge von Thon mit den Hydraten von Eisen- und Manganoxyd.

Klaproth: Beitr. III, 135. — Rowney: Ed. N. phil. J. N. S. II, 306.

Uranpecherz.

Arsenikuran nannte Scheerer ein dem U. ähnliches Mineral von Johann-Georgenstadt, dessen Hauptbestandtheile Uran und Arsenik sind:

B. u. h. Ztg. 1852. No. 39.

Urdit.

Ein norwegisches Mineral von unbekannter Natur, vielleicht Monazit.

Forbes u. Dahl: s. Bragit. — v. Zschau: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 262.

Volgerit.

Soll nach Volger aus Cervantit entstehen, und ein Hydrat von Antimonsäure mit 5 At. Wasser sein, eine Angabe, die nach Kenngott's Bemerkung der faktischen Begründung entbehrt.

Kenngott Uebersicht. 1854. 50.

Voagit.

Delesse hält den grünen Feldspath aus dem Porphyr der Vogesen und dem Gabbro des M. Genève für eine besondere Verbindung. Ich habe darauf aufmerksam gemacht, dass es wohl ein zersetzter Labrador sei.

S. Labrador (S. 597. No. 42. S. 604. No. 2) und meine Bemerkungen zu der Abhandlung von Delesse im J. f. pr. Chem. XLV, 229.

Warwickit.

Diesen Namen erhielt ein Mineral von Warwick, New-York, worin Shepard Fluor, Titan, Eisen und Yttrium gefunden haben wollte. Später gab Hunt an, dass der Enceladit ein zersetzter W. sei, der Titansäure, Magne-

sia, Eisenoxydul und 2 p. C. Wasser enthalte, während L. Smith behauptet, beide enthalten ausserdem gegen 20 p. C. Borsäure.

Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 352. — Shepard: Ebend. XXXIV, 342. XXIV, 25. — Smith: Ebendas. II Ser. XVI, 203.

Wawellit.

Feine grüne Krystalle, zu warzenförmigen Concretionen vereinigt, und das Bindemittel eines Conglomerats von Loughbill, Grafschaft Limerick in Irland bildend, bestehen nach Gage aus

Phosphorsäure	30,88
Thonerde	36,16
Eisenoxyd	4,84
Nickeloxyd	0,33
Kieselsäure	3,61
Wasser	23,56
Apatit	1,58
Quarz	4,00
	<hr/> 98,93

J. geol. Soc. Dubl. VIII, 72.

Wernerit.

Canaanit von Canaan, Connecticut, scheint ein grauer Wernerit, als Gebirgsart vorkommend, zu sein.

Dana Min. III Ed. 682.

Glaukolith (S. 749) ist nach N. Nordenskiöld ein eigenes Mineral, welches sich vom Skapolith durch seine Schmelzbarkeit, vom Lasurstein dadurch unterscheidet, dass seine Farbe beim Erhitzen sogleich verschwindet.

Stroganowit (S. 747. 748). Kokscharow beschrieb einen grossen Krystall des St. von allen Eigenschaften des Skapoliths.

Mat. z. Min. Russl. III, 94.

Wiserit.

Angeblich ein wasserhaltiges Mangancarbonat von Gonzen bei Sargans Graubündten.

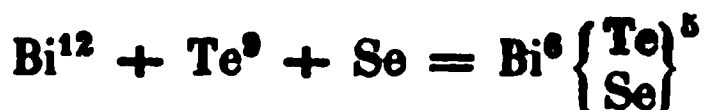
Wismuth.

Tellurwismuth. Ein blättriges T. von Dahlonega, Georgia, dessen sp. G. = 7,868, enthält nach Jackson:

Wismuth	79,08
Tellur	48,00
Selen	1,18
	<hr/> 98,26

Ausserdem 0,6 beigemengtes Gold.

Die At. von Se : Te : Bi sind = 4 : 9,4 : 42,7, oder Te, Se : Bi = 1 : 4,22, so dass das Ganze nahezu



wäre.

Am. J. of Sc. II Ser. XXVII, 366.

Zamtit.

Ein dem Nickelgymnit ähnliches, vielleicht mit ihm identisches grünes Hydrocarbonat aus Spanien.

Kenngott Uebers. 1853. 22.

Zinkblende.

Eine schwarzbraune Z. von Titiribi in Neu-Granada enthält nach Scheerer (nach Abzug von 5 p. C. Schwefelblei, Schwefelkupfer und Schwefelantimon) :

Schwefel	33,82		
Zink	54,17	=	Zn 80,85
Kadmium	0,82		Cd 4,05
Eisen	11,19		Fe 47,58
Mangan	0,88		Mn 4,39
	<u>100,88</u>		<u>100,87</u>

Sie ist mithin = Fe + 4 Zn.

B. u. h. Ztg. 1858. No. 45.

Zinkspath.

Ein gelblicher Z. von Wiesloch in Baden enthält nach Long.

Kohlens. Zinkoxyd	89,97
Kohlens. Kadmiumoxyd	3,36
Kohlens. Kalk	2,43
Kohlens. Magnesia	0,32
Kohlens. Eisenoxydul	0,57
Zinkoxyd	2,06
Wasser	0,35
Rückstand	0,45
	<u>99,51</u>

Leonh. Jahrb. 1858. 289.

Zinnstein.

Holz-zinn, durch seine faserige Textur ausgezeichnet, verhält sich vielleicht zum Zinnstein, wie Rotheisenstein zum Eisenglanz. Nach Breithaupt

ist sein sp. G. auch geringer als das des Zinnsteins, nämlich 6,3—6,4 (Vgl. jedoch S. 439). Eine ältere Analyse Vauquelin's giebt in dem H. aus Cornwall 94 Zinnsäure und 8 Eisenoxyd an.

Zoisit.

Das ursprünglich als Unionit bezeichnete Mineral ist nach Brush nichts als Zoisit. Sp. G. = 3,299.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,61	24,12
Thonerde	33,44	13,61
Eisenoxyd	0,49	0,16
Kalk	24,13	6,89
Glühverlust	2,22	
	100,89	

Sauerstoff von Ca : R : Si = 4 : 2,3 : 3,0.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 70.

Der unter No. 6 b. aufgeführte Z. soll aus dem Passeyrthal stammen.

Ein Z. in grauweissen grossstenglichen Aggregaten, mit Quarz und Strahlstein verwachsen, der vielleicht denselben Fundort hat (ich erhielt ihn auf Schloss Tyrol bei Meran), enthält nach einer Analyse Rengert's in meines Laboratoris:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	39,56	24,34 (24,08)
Thonerde	27,64	12,88
Eisenoxyd	3,00	0,90
Kalk	25,00	7,14
Magnesia	1,11	0,44
Glühverlust	2,87	
	99,18	

Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 0,96 (0,987), der R und R̄ = 1 : 1,8

IV.

Tabellarische Uebersicht

des

Sauerstoffverhältnisses in den wichtigsten Silikaten.

In diese Tabelle sind nur solche Silikate aufgenommen, deren Zusammensetzung sicher bekannt ist. Von zweifelhaften sind der Analogie wegen einige hinzugefügt.



I. Silikate von Monoxyden.

A. Wasserfreie.

	R : Si	R
tonit	1 : 2	Ca
it		Mg
rit		Fe
l }		Ca, Mg
lit }		
Eisen-Augit		Ca, Fe
t. Hypersthen }		Mg, Fe
phyllit }		
l (Grüner Augit etc.) }		Ca, Mg, Fe
stein }		
onit		Ca, Mg, Fe, Mn, Zn
nit		Mn, Ca (Långbanshytta etc.)
ingtonit		Mn, Ca, Fe
nit		Mn, Ca, Fe, Mg
rit	1 : 1	Mn, Fe, Ca, Mg, Zn
sit		Be (Vgl. II. A.)
nit		Zn
it		Zn, Mn, Mg, Fe, Ca
oit		Mn
lit		Mn, Fe
rit (weisser Chrysolith.	1 : 1	Mg
ltonit)		Fe
t		Mg, Fe
olith (Olivin)	1 : 1	Fe, Mn, Mg, Ca (Eulysit-Olivin)
ellit (Batrachit)		Ca, Mg, Fe
rodit (Humit)		Mg (Fluorhaltig)



B. Hydrate.

	R : Si : H	R
Anthosiderit	1 : 3 : $\frac{1}{2}$	Fe
Thon (Cimolit)	$\frac{2}{3}$	} Al
	1	
Thon (Rasoumoffskin)	1 : 2 : 1	Al
Degeröit	1 : $1\frac{1}{2}$: 1	Fe
Eisensteinmark		Al, Fe
Thon (Porzellanthon z. Th., Steinmark, Halloysit z. Th.; Pholerit)	1 : $1\frac{1}{2}$: $\frac{2}{3}$	Al
Thon (Porzellanthon) z. Th. ,	1 : 1 : $\frac{2}{3}$	Al (?)
Euklas	1 : $\frac{2}{3}$: 2	Be, Al Vgl. II A. III. A. B.
Thon (Allophan)	1 : $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}$	Al
Thon (Dillnit)	1 : $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}$	Al

III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

	R, R : Si	R : R : Si	R	R
Petalit (Kastor)	1 : 4	1 : 4 : 20	Li, Na	Al
Orthoklas	1 : 3	1 : 3 : 12	K, Na	
Albit			Na, K	
Oligoklas	1 : $2\frac{1}{4}$	1 : 3 : 9	Ca, Na, K	
Spodumen	1 : 2	1 : 4 : 10	Li, Na	
Andesin		1 : 3 : 8	Ca, Na	
Hyalophan			Ba, K	
Leucit			K	
Akmit	1 : 2	1 : 2 : 6	Na, Fe	Fe
Arfvedsonit		1 : $1\frac{1}{2}$: 5	Fe, Na	
Aegirin		1 : 1 : 4	Fe, Ca, Na	
Beryll			Be	Al Vgl. II. A.
Babingtonit		1 : $\frac{1}{2}$: $2\frac{1}{2}$	Ca, Fe, Mn	Fe
Ersbyit	1 : $1\frac{1}{2}$	1 : 3 : 6	Ca	Al
Labrador			Ca, Na	
Barsowit	1 : $1\frac{1}{2}$	1 : 3 : 5	Ca	
Cordierit			Mg	Al, Fe
Nephelin (Elaolith)	1 : $1\frac{1}{2}$	1 : 3 : $4\frac{1}{2}$	Na, K	Al
Anorthit	1 : 1	1 : 3 : 4	Ca	
Sodalithgruppe			Na, Ca (Mit Na Cl und R S)	
Mejonit		1 : 2 : 3	Ca	
Epidotgruppe			Ca, Mg, Fe, Mn	Al, Fe, Mn
Granat		1 : 1 : 2	Ca, Mg, Fe, Mn	Al, Fe, Cr
Sarkolith			Ca, Na, K	Al
Orthit			Ca, Ce, La, Di, Fe, Mg	Al, Fe (?)
Vesuvian		1 : $\frac{1}{2}$: $4\frac{1}{2}$	Ca, Mg	Al, Fe
Lievrit			Fe, Ca	Fe (?)
Humboldtith		1 : $\frac{1}{2}$: $4\frac{1}{2}$	Ca, Mg, Na, K	Al, Fe
Gehlenit	1 : $\frac{2}{3}$	1 : 1 : $4\frac{1}{2}$	Ca, Mg, Fe	Al, Fe

B. Hydrate.

	R	Si	H	R
Okenit	1	4	2	Ca
Apophyllit	1	3	6	Ca, K (Fluorhaltig)
Chlorophyllit	1	3	6	Fe, Mg
Kieselkupfer (z. Th.)			3	Cu (?)
Gurodit			1½	Ca (?)
Meerschäum			4 u. 2	Mg
Speckstein	1	2½	1	Mg
Talk	1	2½	1	Ca, Na (?)
Pektolith	1	2½	1	Mg (?)
Spadaït	1	2½	1	Mg (?)
	oder			
Eisentalc (Liparit)			1	Mg, Fe
Kieselkupfer (z. Th.)	1	2	2(4)	Cu
Aphrodit	1		1	Mg
Pikrophyll			1	Mg, Fe
Pikrosmin			1	Mg
Monradit			1	Mg, Fe
Gymnit			1	Mg
Nickelgymnit			1½	Ni, Mg
Hydrophit (Jenkinsit)	1	4½	4	Mg, Fe
Thermophyllit			1	Mg (K) (?) Ob Serpen
Serpentin	1	4½	4	Mg, Fe
Vorhauserit			1	Mg, Fe (?) Ob Serpen
Villarsit	1	4	1	Mg, Fe, Mn
Thorit (Orangit)	1	4	4	(1, 1) Th
Cerit			1	Ce, La, Di, Ca, Fe
Kieselzinkerz			1	Zn
Dioplas			1	Cu

II. Silikate von Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

	R : Si	R
Beryll	1 : 2	Be, Al Vgl. III. A.
Phenakit	1 : 1	Be Vgl. I. A.
Cyanit z. Th.	1 : 1	Al (?)
Staurolith (Bretagne)	1 : 1	Al, Fe (?)
Euklas		Be, Al Vgl. II. B. III. A.
Andalusit (Lisens)	1 : 1	Al (?)
Staurolith (Ural)		Al, Fe (?)
Cyanit		Al
Sillimanit	1 : 1	Al
Andalusit		Al
Topas (Pyknit ?)		Al (Fluorhaltig)
Staurolith (Airolo)	1 : 1	Al, Fe (?)
Staurolith (Gotthardt)	1 : 1	Al, Fe (?)

B. Hydrate.

	R : Si : H	R
Anthosiderit	1 : 3 : $\frac{1}{2}$	Fe
Thon (Cimolit)	$\frac{2}{3}$ 1	Al
Thon (Rasoumoffskin)	1 : 2 : 1	Al
Degeröit Eisensteinmark }	1 : $1\frac{1}{2}$: 1	Fe Al, Fe
Thon (Porzellanthon z. Th., Stein- mark, Halloysit z. Th.; Pholerit)	1 : $1\frac{1}{2}$: $\frac{2}{3}$	Al
Thon (Porzellanthon) z. Th. .	1 : 1 : $\frac{2}{3}$	Al (?)
Euklas	1 : $\frac{2}{3}$: 2	Be, Al Vgl. II A. III. A. B.
Thon (Allophan)	1 : $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}$	Al
Thon (Dillnit)	1 : $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}$	Al

III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

	R, R : Si	R : R : Si	R	R
Petalit (Kastor)	1 : 4	1 : 4 : 20	Li, Na	Al
Orthoklas }	1 : 3	1 : 3 : 12	K, Na	
Albit }			Na, Ka	
Oligoklas	1 : $2\frac{1}{2}$	1 : 3 : 9	Ca, Na, K	
Spodumen	1 : 2	1 : 4 : 10	Li, Na	
Andesin }			Ca, Na	
Hyalophan }		1 : 3 : 8	Ba, K	
Leucit }			K	
Akmit	1 : 2	1 : 2 : 6	Na, Fe	Fe
Arfvedsonit		1 : $1\frac{1}{2}$: 5	Fe, Na	
Aegirin }		1 : 1 : 4	Fe, Ca, Na	
Beryll }			Be	Al Vgl. II. A.
Babingtonit		1 : $\frac{1}{2}$: $2\frac{1}{2}$	Ca, Fe, Mn	Fe
Ersbyit }	1 : $1\frac{1}{2}$	1 : 3 : 6	Ca	Al
Labrador }			Ca, Na	
Barsowit }	1 : $1\frac{1}{2}$	1 : 3 : 5	Ca	
Cordierit }			Mg	Al, Fe
Nephelin (Elaolith)	1 : $1\frac{1}{2}$	1 : 3 : $4\frac{1}{2}$	Na, K	Al
Anorthit }	1 : 1	1 : 3 : 4	Ca	
Sodalithgruppe }			Na, Ca (Mit Na Cl und R S)	
Mejonit }		1 : 2 : 3	Ca	
Epidotgruppe }			Ca, Mg, Fe, Mn	Al, Fe, Mn
Granat }			Ca, Mg, Fe, Mn	Al, Fe, Er
Sarkolith }		1 : 1 : 2	Ca, Na, K	Al
Orthit }			Ca, Ce, La, Di, Fe, Mg	Al, Fe (?)
Vesuvian }		1 : $\frac{1}{2}$: $1\frac{1}{2}$	Ca, Mg	Al, Fe
Lievrit }			Fe, Ca	Fe (?)
Humboldtith		1 : $\frac{1}{2}$: $1\frac{1}{2}$	Ca, Mg, Na, K	Al, Fe
Gehlenit	1 : $\frac{2}{3}$	1 : 1 : $1\frac{1}{2}$	Ca, Mg, Fe	Al, Fe

B. Hydrate.

	R, R : Si	R : R : Si : R	R	R
Beaumontit	4 : 4	4 : 3 : 16 : 6	Ca, Mg, Na	Al, Fe
Desmin (Stilbit) . .	4 : 3	4 : 3 : 12 : 6	Ca, Na	Al
Stilbit (Heulandit)			Ca, Na	
Epistilbit		5	Ca, Na	
Brewsterit			Sr, Ba	
			(1 : 4 : 15 : 6)	
Parastilbit		3	Ca, Na, K	Al
Harmotom	4 : 2½	4 : 3 : 10 : 5	Ba, K	
Faujasit	4 : 2½	4 : 3 : 9 : 9	Ca, Na	
Chabasit A. . . .		6	Ca	
Chabasit B. }	4 : 2	4 : 3 : 8 : 6	Ca	
Gmelinit }			Na, Ca	
Phillipsit }		5	Ca, K (Na)	
Herschelit }			Na, K, Ca	
Laumontit. . . .		4	Ca	
Leonhardt		3	Ca	
			(4 : 4 : 10 : 5) (?)	
Analcim		2	Na	
Levyn }	4 : 4½	4 : 3 : 6 : 4	Ca, Na, K	
Zeagonit }			Ca, K	
Scolecit }		3	Ca	
Mesolith }			Ca, Na	
Mesotyp		2	Na	
Färolith	4 : 4½	4 : 3 : 5 : 2½	Ca, Na	
Brevicit		2	Na, Ca	
Cordierithydrate				
(Esmarkit, Fahlunit,		n	Mg	Al, Fe
Chlorophyllit u. s. w.)				
Prehnit	4 : 4½	4 : 4½ : 3 : 4	Mg, Ca, K	Al, Fe
Groppit		1	K	Al
Damourit		4 : 9 : 12 : 2	(1 : 9 : 14 : 2)	
			Ca	Al
Gismondin	4 : 4	4 : 3 : 4 : 4	Ca, K	
			1 : 3 : 4½ : 4½	
Thomsonit		2½	Ca, Na	
Chlorastrofith . . .		4 : 2 : 3 : 4	Ca, Na	Al, Fe
Euklas	4 : 4	4 : 4½ : 2 : 4	Be	Al, Fe
Thuringit	4 : 4	4 : 4½ : 4½ : 4	Fe, Mg	Al, Fe
Margarit	4 : 4	4 : 6 : 4 : 4	Ca, K	Al, Fe
Chloritoid. . . .	4 : 4	4 : 3 : 2 : 4	Fe, Mg	Al, Fe

Register der einzelnen Artikel.

A.

- t s. Strahlerz.
 t s. Zeagonit.
 lith 846.
 s. Quarz.
 tit 4005.
 t 478.
 it s. Nadelerz.
 lith 425.
 : 622. 629.
 orssit 502. 840.
 n 479. 490.
 ynit 423.
 t 404.
 stolith 586. 854. und
 stein.
 it 53.
 478.
 lith s. Strahlstein.
 din s. Manganglanz.
 284.
 stein 289.
 s. Apophyllit.
 444. 616.
 728.
 onit 25.
 871.
 it 983.
 459.
 742.
 ontit 3.
 roit s. Granat.
 nit s. Herderit.
 orphit 4009.
 an 578.
 dit 834.
 din 692.
- Alstonit 205.
 Altait s. Tellurblei.
 Alumian 262.
 Aluminat 274.
 Alumocalcit 435.
 Alunit s. Alaunstein.
 Alvit 855.
 Amalgam 7. 40.
 Amazonenstein 623.
 Amblygonit 358.
 Amethyst 430.
 Amianth 456. 474.
 Ammiolith 426.
 Ammoniakalaun 285.
 Amoibit 63.
 Amphibol s. Hornblende.
 Amphodelith 592.
 Analcim 803.
 Anatas 437.
 Anauxit 583.
 Andalusit 560.
 Andesin 606.
 Anglarit 328.
 Anglesit s. Bleivitriol.
 Anhydrit 264.
 Ankerit 246. 247. 220.
 Anuivit s. Fahlerz.
 Anorthit 590.
 Anthophyllit 472.
 Anthosiderit 588.
 Anthracit 955.
 Anthracoxen 974.
 Antigorit 528.
 Antimon 3. 984.
 Antimonarsenik 3.
 Antimonarseniknickelglanz
 68.
 Antimonblende 487.
- Antimonblüthe 444.
 Antimonglanz 39.
 Antimonit s. Antimonglanz
 Antimonkupferglanz 80.
 Antimonnickel 29.
 Antimonnickelglanz 64.
 Antimonocker 485.
 Antimonsäurehydrat 456.
 Antimonsilber 29.
 Antimonsilberblende 83.
 Antrimolith 796. 798.
 Apatelit 277.
 Apatit 854. 983.
 Aphrodit 522.
 Aphrosiderit 544.
 Aphthonit s. Aftonit.
 Apjohnit s. Mangansalaun.
 Aplom s. Granat.
 Apophyllit 504.
 Aquamarin s. Beryll.
 Aräoxen 344.
 Aragonit 204.
 Arfvedsonit 484.
 Argentit s. Silberglanz.
 Arkansit 437.
 Arquerit 7.
 Arsenik 3. 984.
 Arsenikalkies 48.
 Arsenikantimon 3. 984.
 Arsenikblende s. Operment
 u. Realgar.
 Arsenikblüthe 444.
 Arsenikeisen 48.
 Arsenik-Eisensinter s. Pitti-
 zit.
 Arsenikglanz 6.
 Arsenikkies 57.
 Arsenikkobaltkies 25.

Arsenikkupfer 25. 988.
 Arsenikmangan 20.
 Arseniknickel 20.
 Arseniknickelglanz 62.
 Arseniksilber 28.
 Arseniksilberblende 84.
 Arseniksinter s. Eisensinter,
 Pittit, Skorodit.
 Arsenikuran 1017.
 Arseniosiderit 872.
 Arsenit s. Arsenikblüthe.
 Asbest 456. 474. 527.
 Aspasolith 584.
 Asphalt 956.
 Astrakanit 281.
 Astrophyllit 994.
 Atakamit 190.
 Atheriaetit 728.
 Auerbachit 892.
 Augit 448. 451. 488. 986.
 Aurichalcit 241.
 Auripigment s. Orpiment.
 Automolith s. Gahnit.
 Axinit 585.
 Azorit 426.
 Azurit s. Kupferlasur.

B.

Babingtonit 477.
 Bagrationit 760.
 Baikalit s. Diopsid.
 Baikerit 965.
 Ballesterosit 987.
 Baltimorit 527. 855.
 Bamlit 556.
 Bandachat 1007.
 Bernhardtit 426. 987.
 Barsowit 766.
 Baryt s. Schwerspath.
 Barytölestin 260.
 Barytharmotom 820.
 Barytocalcit 206.
 Barytostrontianit 204.
 Bastit s. Schillerspath.
 Batrachit 442.
 Baulit 637.
 Beaumontit 827.
 Beraunit 384.
 Berengelit 973.
 Bergbutter 288.
 Bergholz 475. 856.

Bergkork 474. 856.
 Bergkrystall s. Quarz.
 Bergleder 856.
 Bergmannit 792.
 Bergöl s. Steinöl.
 Bergseife 1015.
 Bergtheer 956.
 Bernstein 958.
 Borthierit 65. 988.
 Beryll 558.
 Beudantit 862. 872. 652.
 Berzelin 649.
 Biberit s. Kobaltvitriol.
 Bildstein 515 n. Agalmatolith.
 Bimstein 682.
 Binnit 72. 77.
 Biotit s. Magnesiaglimmer.
 Bismutaurit s. Wismuthgold.
 Bittersalz 284.
 Bitterspath 242.
 Blackband 225.
 Blakelt s. Coquimbil.
 Blättererz 56.
 Blätterzeolith 828.
 Blaubleierz 207.
 Blaueisenerz s. Vivianit.
 Blauspath 339.
 Blei 7.
 Bleierde 207.
 Bleiglanz 48.
 Bleiglätte 125.
 Bleigummi 426.
 Bleihornerz 245.
 Bleilasur 269.
 Bleiniere 386.
 Bleioxyd, selenigsaures 388.
 Bleischweif 49.
 Bleivitriol 261.
 Blende s. Zinkblende.
 Blödit 281.
 Bodenit 748.
 Bogbutter 971.
 Bogheadkohle 959.
 Bohnerz 451.
 Bol 577. 1014.
 Boltonit 426. 770.
 Bolus 584.
 Bonsdorffit 881.
 Boracit 254.
 Borax 250.

Bornit s. Buntkupfererz.
 Borocalcit 254.
 Boronatrocalcit 252. 988.
 Borsäure s. Sassolin.
 Botryogen 293.
 Botryolith 508.
 Boulangerit 78.
 Bourdonit 78.
 Bowenit 525.
 Bragit 857.
 Branchit 977.
 Brandisit 848.
 Braunbleierz 355. 81.
 Brauneisenstein 44. 81.
 Braunit 429.
 Braunkohle 959.
 Braunspath 246. 247.
 Breislakit 776.
 Breithauptit s. Aschm-
 ckel.
 Breunnerit 248.
 Breviot 790. 792.
 Brewsterit 825.
 Brochantit 267.
 Bromargyrit 196. 982.
 Bromit s. Bromargyrit.
 Bromlit s. Alstonit.
 Bromsilber s. Bromargyrit.
 Brongniardit 81.
 Brongniartin s. Glaserit.
 Broncit 462.
 Brookit 437.
 Brucit 443.
 Bucholzit 559.
 Bucklandit 744. 759.
 Buntbleierz s. Pyromorphit.
 Buntkupfererz 113.
 Buratit 242.
 Bustamit 458. 461.
 Byssolith s. Asbest.
 Bytownit 392.

C.

Cacholong 132.
 Calcit s. Gay-Lussit u. Eidl-
 spath.
 Calcoferrit 333.
 Caledonit 298.
 Calstronbaryt 259.
 Canaanit 1018.
 Cancrinit 653.

Canneelstein 699.
 Canlonit 84.
 Caporcianit 806.
 Carinthin 499.
 Carminspath 365.
 Carnallit 494.
 Carneol 130.
 Carolathin 964.
 Carrollit 440.
 Castelnauit 321.
 Cavolinit 652.
 Cerin 742.
 Cerit 546.
 Ceroxydul, koblenzaures 332.
 Cerussit s. Weissbleierz.
 Cervantit 188.
 Ceylonit 162. 990.
 Chabasit 845.
 Chalcedon 495. 1007.
 Chalcedoneochal 1007.
 Chalcodit 857.
 Chalilith 857.
 Chalkanthit s. Kupfervitriol.
 Chalkolith 342.
 Chalkophacit s. Linsenerz.
 Chalkophyllit s. Kupferglimmer.
 Chalkopyrit s. Kupferkies.
 Chalkosin s. Kupferglanz.
 Chalkotrichit s. Kupferblüthe.
 Chamoisit 990.
 Chathamit 31.
 Chesterlith 646. 625.
 Chistolith 862.
 Childrenit 341.
 Chilesalpeter 267.
 Chiolith 199.
 Chiviatit 108.
 Chladnit 593.
 Chloanthit 24.
 Chlorastrolith 785.
 Chlorbromsilber s. Embolith.
 Chlorit 534. 990.
 Chloritoid 846.
 Chlorispath 846.
 Chloromelan s. Cronstedtit.
 Chloropal 588.
 Chlorophäit 312.
 Chlorophänerit 512.
 Chlorophan s. Flusspath.

Chlorophyllit 823.
 Chlorospinell 464.
 Chlorsilber s. Silberhomerz.
 Chadnewit s. Chiolith.
 Chondrodit 442.
 Chonikrit 858. 994.
 Chromchlorit 5 5.
 Chromeisenstein 474.
 Chromglimmer 657. 667.
 Chromit s. Chromeisenstein.
 Chromocker 589.
 Chrysoberyll 427.
 Chrysokoll s. Kieselkupfer.
 Chrysolith 436.
 Chrysophan s. Clintonit.
 Chrysopras 421.
 Chrysopraserde 874.
 Chrysotil 526.
 Cimolite 582.
 Clausthalit s. Selenblei.
 Clingmannit 642.
 Clintonit 848.
 Cluthalith 805.
 Coccinit 197.
 Cölestin 259.
 Colophonit 694.
 Columbit 292. 992.
 Comptonit 786.
 Condurrit 26. 985.
 Conistonit 248.
 Copalin 974.
 Copiapit 274.
 Coquimbite 279. 292.
 Coracit 176.
 Cordierit 766.
 Cornwallit 377.
 Corundellit 842.
 Cotunnit 192.
 Couzeranit 729.
 Covellin s. Kupferindig.
 Crednerit 178.
 Crichtonit 498.
 Cronstedtit 850.
 Crucith 770.
 Cuban 118.
 Cuboit s. Analcim.
 Cumengit s. Antimonsäurehydrat.
 Cunninghamit 472.
 Cuprit s. Rothkupfererz.
 Cuproplumbit 56.

Cyanit 556.
 Cyanochrom 284.
 Cyklopit 748.
 Cyprin 782.

D.

Damourit 842.
 Darsit 59.
 Danburit 779.
 Datolith 506.
 Davidsonit 554.
 Davyn 652.
 Davyt 279.
 Dechenit 544.
 Degerdit 588.
 Delanouit 1044.
 Delessit 540.
 Delvauxit 326.
 Demant s. Diamant.
 Demidovit 555.
 Dermatit 584.
 Desclotzit 242.
 Desmin 828.
 Deweylit 522.
 Diadochit 260.
 Diallag 462. 987.
 Diallagit 924.
 Diamant 1.
 Diaspor 446.
 Dichroit 766.
 Digenit 54.
 Dihydrat 242.
 Dillnit 584.
 Dimagnetit 742.
 Dimorphin 39.
 Diopsid 454.
 Dioptas 350.
 Diphanit 842.
 Diplotit 592.
 Dipyr 729.
 Diskrasit s. Antimonsilber.
 Disterrit 848.
 Disthen s. Cyanit.
 Domeskit 26.
 Dolomit 212—215.
 Dopplerit 964.
 Dreelit 428.
 Dufrenoyzit 72. 77.
 Dysluit 168.
 Dysodit 964.
 Dysytribit 585. 889.

E.

Edelforsalit 899. 929.
 Edelith 782.
 Edenit 490.
 Edingtonit 864.
 Edwardsit 822.
 Egeran 784.
 Eblit 844. 847.
 Ehrenbergit 859.
 Eisen 6.
 Eisenaun s. Eisenoxydul-Alaun.
 Eisenspatit 860.
 Eisenaugit s. Grunerit.
 Eisenblau, erdiges 828.
 Eisenchlorid 490.
 Eisenchlorit 549.
 Eisenglanz 428. 448.
 Eisenglanz, oktaedrischer 459.
 Eisenglimmer s. Eisenglanz.
 Eisenkies s. Schwefelkies.
 Eisenkiesel 484.
 Eisenkobaltkies s. Kobaltglanz.
 Eisenmulm 469.
 Eisennatrolith 798.
 Eisennickelkies 49.
 Eisenocker 464. 277.
 Eisenoxydsulfat 278.
 Eisenoxydul-Alaun 828.
 Eisenpacherz s. Stilpnosiderit und Triplit.
 Eisenplatin s. Platin.
 Eisenrahm s. Eisenglanz.
 Eisenrose 447.
 Eisensand, magnetischer 420.
 Eisensinter 274.
 Eisenspath s. Spatheisenstein.
 Eisensteinmark 577.
 Eisensulfuret 42. 448. 985.
 Eisentalc 549.
 Eisenvitriol 273.
 Eisenzinkspath s. Zinkspath.
 Eisenspath 887.
 Ekebergit 747.
 Elialith 649.
 Elaterit 965.
 Elektrum 8.
 Eliasit 476.

Ellegit 869.
 Embolilit 486. 989.
 Emerylith 848.
 Embrithit 74.
 Emmonit 864.
 Emplektit s. Kupferwismuthglanz.
 Energit 78. 992.
 Encoladit 888. 4047.
 Enstatit 456.
 Epsomit 860.
 Epichlorit 539.
 Epidot 738. 4004.
 Epistilbit 824.
 Epsomit s. Bittersalz.
 Erdherz s. Retinit.
 Erdharz, elastisches 963.
 Erdkobalt 484.
 Erdmannit 1004.
 Erdöl s. Steingöl.
 Erdpech s. Asphalt.
 Erdwachs 963.
 Eremit 428.
 Erlait 277. 578.
 Erian 774.
 Erbyit 595.
 Erythrin s. Kobaltblüthe.
 Eskmarkit 884.
 Esonit 690.
 Euchron 276.
 Eudialyt 899.
 Eudonophit 896.
 Eugenglanz s. Polybasit.
 Eukairit 24.
 Eukamptit 674.
 Euklas 570.
 Eukolith 892.
 Eulytin s. Kiesolwismuth.
 Eumanit 428.
 Euphyllit 845.
 Eupyrchroit s. Apatit.
 Eusynohit 244.
 Euxenit 428.

F.

Färolith 790.
 Fahlerz 85. 992.
 Fahlunit 824.
 Fahlunit, harter 766.
 Faserkiesel s. Bucholzit.
 Faserquarz 484.

Fassait s. Augit.
 Faujasit 829.
 Fayalith 435.
 Federalaun 288.
 Federerz 74.
 Feijão 685.
 Feldspath 890.
 Feldspath, gläser 825. 4002.
 Feldspath, grüner 825. 4002.
 Feldspath, grüner 645.
 Felsit 600.
 Felsöbenyit 274.
 Fergusonit 400.
 Ferrolitanit 886.
 Fellbol 589.
 Feuerblende 86.
 Feueropal 428.
 Feuerstein 434. 435.
 Fibroferit 277.
 Fibrolith 589.
 Fichtelit 976.
 Fieldit 992.
 Fischerit 328.
 Fluellit 499.
 Fluocerit 428.
 Fluolith 640.
 Fluorcerium, basisch
 Fluorit s. Fluspath.
 Fluspath 497.
 Forsterit 486.
 Fowlerit 459.
 Franklinit 468.
 Frankolit 252.
 Freieslebenit s. Schöglin
 Prugardit 724.
 Fuchsit 657.
 Funkit 454.

G.

Gadolinit 774.
 Gänseköthigerz 892.
 Gahnit 460.
 Galaktit 792. 799.
 Galenit s. Bleiglanz.
 Galmel s. Kiesnickelzinkspath.
 Gay-Lussit 284. 996.
 Gedrit 775.
 Gehlenit 784.
 Geisertit 487.

Gelbbleierz 800.
 Gelbseisenerz 205.
 Gelberde 994.
 Geokronit 75.
 Geradorffit 62.
 Gibbelt 445. 989.
 Giesekit 825.
 Giganolith 825.
 Gilbertit 800.
 Gillingit 852.
 Gips 963. 994.
 Glauconie 792.
 Glätte s. Bleiglatte.
 Glaserit 257.
 Glanzseisenerz s. Eisen-glanz.
 Glaserz s. Silberglanz.
 Glaskopf, brauner 449.
 Glaskopf, rother s. Rotheisenstein.
 Glasopal 24.
 Glanzkobalt s. Kobaltglanz.
 Glaubapatit 984.
 Glauberit 250.
 Glaubersalz 203. 994.
 Glaukodot 59.
 Glaukolith 719. 1018.
 Glaukophan 775.
 Glimmer 434. 656. 994. 1002.
 Glaukit 38.
 Glockerit 277.
 Glottalith 784.
 Gmelinit 214.
 Gold 7.
 Goldamalgam 46.
 Gongylit 851.
 Gothenit 584.
 Goslarit s. Zinkvitriol.
 Göthit 447.
 Gramenit 599.
 Grammatit 468. 490.
 Granat 598.
 Graphit . 994.
 Graubraunsteinerz s. Manganit.
 Graugültigerz s. Fahlerz.
 Grauspiessglaserz s. Antimon-glanz.
 Greenockit 80.
 Greenovit 822.
 Grengesit 840.
 Grünadit 425.

Groppit 784.
 Grorolith 422.
 Grossular 694.
 Gräubleierz 225. 221.
 Grüneisenerde 775.
 Grüneisenstein 828.
 Grünerde 489.
 Grunerit 454.
 Guarinit 822.
 Guayaquilit 978.
 Gührhofen 214.
 Gummiarz 470.
 Gurolith 294.
 Gymnit 525.
 Gyps s. Gips.
 Gyrolith s. Gurolith.

H.

Haarkies 45.
 Haarsalz 269. 288.
 Hafnesjordit 612.
 Haidingerit 266.
 Halbopal 422.
 Halloysit 577. 1014.
 Halotrichin 288.
 Hämatit s. Rotheisenstein.
 Harmotom 820. 895.
 Harringtonit 797. 798.
 Harriat 50.
 Hartin 969.
 Hartit 976.
 Hartmanganerz s. Psilomelan.
 Hatchettin 968.
 Hauerit 42.
 Hausmannit 477.
 Hauyn 705.
 Haydenit 820.
 Hayesin s. Boromatrocalcit.
 Heytorit 422.
 Hedenbergit 454.
 Hedyphan 289.
 Heliotrop 422.
 Helvin 700.
 Hemimorphit s. Kieselzinkerz.
 Hercynit 462.
 Herderit 422.
 Hermannit s. Cunninghamit.
 Herrerit 228. 429.
 Herschelit 810.

Hessit s. Tellurwilver.
 Hessonit s. Esonit.
 Heteroklin 464.
 Heteromerit s. Vesuvian.
 Heteromorphit 71.
 Heterosit 231. 232.
 Heulandit 826.
 Himbeerspath 221.
 Hisingerit 252.
 Hitchcockit 427.
 Hohlspath 562.
 Holmesit 542.
 Holzopal 422.
 Holzzinn 429. 1010.
 Homichlin 426. 987.
 Honigstein 249.
 Hopeit 422.
 Hornblei s. Bleiborners.
 Hornblende 468. 490. 996.
 Hornmangan 450.
 Hornsilber s. Silberhorners.
 Horstein 422. 1000.
 Houghtit 465.
 Hudsonit 994.
 Humboldtlith 720.
 Humboldtite 248.
 Humit 442.
 Hureauit 230.
 Huronit 864.
 Hversalt 228.
 Hyalith 422.
 Hyalophan 609.
 Hyalosiderit 426. 429.
 Hyazinth 220.
 Hydrargyllit 445.
 Hydroapatit 254.
 Hydroboracit 251.
 Hydroborocalcitis Borocalcit.
 Hydrocerit s. Lanthanit.
 Hydrodolomit 224.
 Hydrofluocerit s. Fluocerium, basisches
 Hydrohameti 988.
 Hydromagnetit 222.
 Hydromagnocalcit 222.
 Hydrophan 422.
 Hydrophit 522.
 Hydropit 459.
 Hydrosilicite 869.
 Hydrotalkit 465.
 Hypersthen 402.

Hypochlorit 775.
 Hypochlorit 880.
 Hypochlorit 880.
 Hypochlorit 880.
 Jaspit 54.
 Jamesonit 80.
 Jarosit 294.
 Jaspis 776.
 Jaspopal 433.
 Iberit 235.
 Ichthyophthalmus s. Apophyl-
 lit.
 Ignis s. Vesuvian.
 Ignis 909.
 Jettersonit 337.
 Jenkinsit 523.
 Iglesit 206.
 Ilmenit 449.
 Ilmenorutil 439.
 Ilvait s. Livrit.
 Indianit 592.
 Infusorienerde 436.
 Jodargyrit 497.
 Jodit s. Jodargyrit.
 Jodsilber s. Jodargyrit.
 Johannit 295.
 Johnstonit s. Supersulfuret-
 ted lead.
 Jolith 766.
 Joseit s. Tellurwismuth.
 Jossait 300.
 Iridium 42.
 Iridosmium 42.
 Irit 474.
 Iserin 406. 443. 449. 4015.
 Isopyr 776.
 Ittnerit 742.
 Iwaarit 887.
 Ixiolith 392.
 Ixolyt s. Relinit.

K.

Kacholong 432.
 Kakoxen 333.
 Kalait 337.
 Kalialaun 285.
 Kaliglimmer 656.

Kaliphit 997.
 Kalisalpeter 246.
 Kalisulfat s. Glaserit.
 Kaliharmotom 314.
 Kalkmalachit 244.
 Kalkoligoklas 643.
 Kalksalpeter 247.
 Kalkspath 203.
 Kalkstein 240.
 Kalktrisilikat 302.
 Kalkuranit 344.
 Kalkvolborthit 343.
 Kalomel s. Quecksilberharn-
 erz.
 Kalyptholith 997.
 Kämmererit 333. 343. 994.
 Kammkies s. Speerkies.
 Kamyllit 332.
 Kanneelstein 606.
 Kaolin 572.
 Kapnit 273. 336.
 Karamsinit 776.
 Karellit 437.
 Karinthia 490.
 Karminspath s. Carmesinpath.
 Karneol 490.
 Karpholith 337.
 Karstenit s. Anhydrit.
 Kassiterit s. Zinnstein.
 Kastor 642.
 Katapleit 895.
 Kausimkies 45.
 Keilhaut 884.
 Kenngottit 997.
 Keramohalit s. Haarsalz.
 Kerolith 864. 877.
 Kibdelophan 408.
 Kieselgalmei s. Kieselzinkerz.
 Kieselguhr 436.
 Kieselkupfer 554.
 Kieselmalachit s. Kieselku-
 pfer.
 Kieselmangan 458. 459.
 Kieselsinter 435.
 Kieselwismuth 776.
 Kieselzinkerz 549.
 Kilbrickenit 76.
 Killinit 837.
 Kirwanit 862.
 Klinochlor 534.
 Klinoklas s. Strahlerz.

Knobelit 447.
 Knollenstein 402.
 Kobaltarsenikkies 337.
 Kobaltbeschieg 302.
 Kobaltblüthe 303.
 Kobaltglanz 66.
 Kobaltkies 46.
 Kobaltnickelkies 400.
 Kobaltvitriol 266.
 Kobellit 406.
 Kochsalz s. Steinsalz.
 Kohlenblende s. Anthrazit.
 Kohleneisenstein 235.
 Kokkolith 451.
 Kotscharewit 997.
 Kollyrit 333.
 Kolophanit 694.
 Kowarit 349.
 Konichalit 375.
 Königit s. Brochant.
 Kosit 375.
 Koracit 476.
 Korund 426.
 Kottigit 300.
 Koupolith 732.
 Krablit 637.
 Krantzit 967.
 Kraurit s. Grünseisenstein.
 Kreiltonit 467.
 Kremersit 495.
 Kreuzstein s. Harmotom.
 Krisuvigit s. Brochant.
 Krokoit s. Rothbleierz.
 Krokydolith 476.
 Kryolith 200.
 Kryptolith 320.
 Kupfer 6.
 Kupferantimonglanz 76.
 Kupferblau 554.
 Kupferbleiglanz s. Cap-
 plumbit.
 Kupferblende 88.
 Kupferblüthe 424. 4003.
 Kupferglanz 50. 997.
 Kupferglimmer 379.
 Kupferindig 54.
 Kupferkies 449.
 Kupferlasur 239.
 Kupfermanganerz 480.
 Kupfernickel 20.
 Kupferoxydarseniat 373.

Kupferoxydphosphate 343.
 Kupferpecherz 554.
 Kupfersammterz 268.
 Kupferschaum 378.
 Kupferschwärze 425.
 Kupfersilberglanz s. Silber-
 kupferglanz.
 Kupfersmaragd s. Dioplas.
 Kupferuranit 342.
 Kupfervitriol 267.
 Kupferwismuthherz 408.
 Kupferwismuthglanz 408.
 Kymatin 475.
 Kyrosit 44.

L.

Labrador 595.
 Lagonit 253.
 Lanarkit 296.
 Lancasterit 222.
 Lanthanit 232.
 Larderellit 250.
 Lasionit 235.
 Lasurapatit 354.
 Lasurstein 709.
 Latrobit 592.
 Laumontit 624. 808. 997.
 Lavendulan 370.
 Lazulith 389.
 Leadhillit 297.
 Leberblende 47.
 Lebererz 56.
 Lecontit 998.
 Ledererit 845.
 Lehuntit 794.
 Lenzinit 577. 1044.
 Leonhardit 807.
 Lepidokrokit 448. 454.
 Lepidolith 663.
 Lepidomelan 674.
 Lepolith 592.
 Lerbachit s. Selenquecksil-
 berblei.
 Lettsomit s. Kupfersammterz.
 Leuchtenbergit 535. 990.
 Leucit 645. 999.
 Leucophan 763.
 Levyn 802.
 Libethenit 344. 347. 999.
 Liebenerit 835.
 Liebigit 244.

Lievrit 740.
 Lignit s. Braunkohle.
 Limonit s. Brauneisenstein.
 Linarit 269.
 Lindakerit 429.
 Lindsayit 592.
 Linnelt s. Kobaltnickelkies.
 Linsenerz 380.
 Liparit 549.
 Lirokonit s. Linsenerz.
 Lithionglimmer 663.
 Loganit 862.
 Löllingit s. Arsenikeisen.
 Löweit 282.
 Lonchidit 45.
 Loxoklas 625.
 Luchssaphir 766.

M.

Magnesialaun 286.
 Magnesiaglimmer 666.
 Magnesiasulfat s. Bittersalz.
 Magnesiatriisilikat 503.
 Magnesit 244.
 Magnesitspath s. Talkspath.
 Magnetelsen 457.
 Magneteisen, schlackiges 420.
 Magneteisensand 424.
 Magnetkies 444.
 Magnoferrit 460.
 Malachit 240.
 Malakolith 454.
 Malakon 894.
 Malthacit 584.
 Mancinit 999.
 Manganalau 287.
 Manganauhit 458.
 Manganblende s. Mangan-
 glanz.
 Manganepidot 760.
 Manganglanz 42.
 Manganhornblende 473.
 Manganit 447.
 Mangankiesel, rother 458.
 Mangankiesel, schwarzer 460.
 Mangankupfer 478.
 Manganocalcit 206.
 Manganschaum 483.
 Manganspath 220.
 Manganzinkspath s. Zink-
 spath.

Marasmolith 48.
 Marcellin 464.
 Marcylit 429.
 Marekanit 634.
 Margarit 843.
 Margarodit 656.
 Markasit s. Speerkies.
 Marmatit s. Zinkblende.
 Marmolith 525.
 Marmor s. Kalkspath.
 Martinsit 265.
 Martit 459.
 Mascagnin 257.
 Masonit 847.
 Matlockit 492.
 Medschidit 999.
 Meerschäum 542. 1000.
 Megabromit 989.
 Mejonit 744.
 Melanchlor 329.
 Melanglanz s. Sprödglasserz.
 Melanit 696. 698.
 Melanochroit 299.
 Melanolith 539.
 Melinophan 768.
 Mellilith 730.
 Mellith 249.
 Menaccanit 406.
 Mendipit 493.
 Meneghinit 74.
 Mengit 322. 395. 429.
 Menilith s. Opal.
 Mennige 485.
 Mesitinspath 248.
 Mesole 790.
 Mesolin 802.
 Mesolith 786. 797.
 Mesotyp 794.
 Metachlorit 544.
 Metaxit 526.
 Meteoreisen 902. 1000.
 Meteoriten 904.
 Meteorsteine 920.
 Miargyrit 84.
 Middletonit 973.
 Mikrobromit 989.
 Mikroklin 628. 1002.
 Mikrolith 403.
 Millerit s. Haarkies.
 Miloschin 580.
 Mimetesit 384.

Misenit 257.
Misspickel s. Arsenikkies.
Misy 274. 275.
Molybdänbleierz s. Gelbblei-
 erz.
Molybdänglanz 44.
Molybdänocker 442.
Molybdänsilber 4.
Monazit 321.
Monazitoid 323.
Mondstein 629.
Monheimit s. Zinkspath.
Monradit 520.
Monrolith 558.
Monticellit 442.
Montmorillonit 4044.
Moroxit s. Apatit.
Mosandrit 888.
Mullicit s. Vivianit.
Murchisonit 632.
Muriacit s. Anhydrit.
Muromontit 749.
Muscovit s. Kaliglimmer.
Myelin s. Talksteinmark.
Mysorin 229.

N.

Nadeleisenerz 447.
Nadelerz 107. 1004.
Nagyagit s. Blättererz.
Nakrit 582.
Naphta s. Steinol.
Natrocalcit s. Gay-Lussit.
Natrolith 794.
Natron s. Soda.
Natronalaun 286.
Natronsalpeter 247.
Natronsodumen 644.
Neftgil 964.
Nemalith 443. 233.
Neolith 863.
Neotokit 864.
Nephelin 647. 649.
Nephrit 777.
Neukirchit 429.
Neurolith 584.
Nickelantimonglanz 64.
Nickelarseniat 364.
Nickelarsenikglanz 62.
Nickelblüthe 367.
Nickelglanz 64.
Nickelgymnit 1004.

Nickelkies s. Haarkies.
Nickelkobaltkies s. Kobalt-
 nickelkies.
Nickelocker s. Nickelblüthe.
Nickeloxyd 423.
Nickelsmaragd 238.
Nickelspiessglanzerz 64.
Nickelvitriol 266.
Nickelwismuthglanz 408.
Nigrin 406. 4068.
Niobit s. Columbit.
Nitrocalcit s. Kalksalpeter.
Nontronit 588.
Nordenskiöldit 778.
Nosean 708.
Nussierit 358.
Nuttalith 717.

O.

Obsidian 632.
Ochran 584.
Oerstedit 896.
Okenit 503.
Oligoklas 644. 635.
Oligonspath s. Spatheisenstein
 (von Ehrenfriedersdorf).
Olivenit 374.
Olivin 436.
Onkosin 864.
Onofrit 388.
Oosit 842.
Opal 432.
Opalin-Allophan 582.
Operment 38.
Ophiolith s. Serpentin.
Orangit 544.
Orthit 742. 1004.
Orthoklas 622. 1002.
Oserskit s. Aragonit.
Osmelith 509. 864.
Osmiridium 42.
Osteolith 319.
Ostranit 894.
Ottrelith 865.
Owenit 854.
Oxalit 248.
Ozarkit 786.
Ozokerit 963.

P.

Pajsbergit 458.
Palagonit 865.

Palladium 43.
Palladiumgold 43.
Palladiumocker 404.
Paracolumbit 430.
Paraffin 963.
Paralogit 778.
Paraluminat s. Alum.
Parastilbit 823.
Pargasit 491.
Parisit 246.
Partschin 430.
Passauit s. Porzellan.
Paterait 4004.
Patrinit s. Nadeln.
Paulit s. Hypersthen.
Pecheisenstein 449.
Pechopal 432.
Pechstein 640.
Peganit 388.
Pegmatit s. Orthoklas.
Pektolith 509.
Pelikanit 583.
Pelokonit 430.
Pencatit 237.
Pennin 534. 990.
Pennit s. Hydrochlorit.
Peplolit 832.
Percylit 492.
Peridot 436.
Periklas 423.
Periklin 646.
Peristerit 649.
Perlglimmer 843.
Perlstein 637.
Perowskit 405.
Perowskyn 324.
Perthit 625.
Petalit 642.
Petzit s. Tellursilber.
Phakolith 349.
Pharmakolith 366.
Pharmakosiderit s. 1
 erz.
Phenakit 553.
Phengit s. Kaliglimmer.
Phillipsit 844.
Phlogopit s. Magnesiat
 mer.
Phönizit s. Melanochnos.
Pholerit 584.
Phosgenit s. Bleibornert.

Phosphocerit 320.
 Phosphochalcit 346. 348. 1004.
 Phosphoreisensinter s. Dia-
 dochit.
 Phosphorit 352.
 Photizit 459.
 Phyllinglanz. 1004.
 Phyllit 865.
 Phylloretin 977.
 Piauzit 971.
 Pickeringit 286.
 Pigotit 1004.
 Pikranalcim 805.
 Pikrolith 526.
 Pikromerit 281.
 Pikropharmakolith 367.
 Pikrophyll 521.
 Pikrosmin 521.
 Pikrothomsonit 789.
 Pimelith 871.
 Pinguat 588.
 Pinit 835.
 Piotin 877.
 Pissophan 278.
 Pistacit 752. 1004.
 Pistomesit 218.
 Pitkärantit 498.
 Pittlinerz s. Uranpecherz.
 Pittizit 384.
 Plagionit 68. 1006.
 Platin 10. 1006.
 Platiniridium 12.
 Plattnerit 141.
 Pleonast 162.
 Plinian 58.
 Plinthit 582.
 Plumbocalcit 229.
 Plumbostib 74.
 Polianit 140.
 Polirschiefer 136.
 Pollux 644.
 Polyadelphit 698.
 Polyargit 592.
 Polybasit 101.
 Polychrom s. Pyromorphit.
 Polyhalith 252.
 Polykras 424.
 Polylith 778.
 Polymignit 425.
 Polysphärit 357.
 Porzellanerde 572.

Porzellanjaspis.
 Porzellanspath 604. 724.
 Porzellanthon 572.
 Porpezit s. Palladiumgold.
 Porthit 585.
 Praseolith 881.
 Prasin s. Eblit.
 Predazzit 237.
 Prehnit 781.
 Prehnitoid 729.
 Prosopit 480.
 Proustite s. Rothgültigerz,
 liches.
 Pseudoapatit 354.
 Pseudochrysolith 634.
 Pseudolibethenit 344.
 Pseudophit 872.
 Pseudotriplit 332.
 Psilomelan 180. 1006.
 Punahlith 796.
 Paschkinit 754.
 Pyknit 563. 566.
 Pyrallolith 873.
 Pyrargillit 831.
 Pyrargyrit s. Rothgültigerz,
 dunkles.
 Pyrenäit s. Granat.
 Pyrgom 483.
 Pyrit s. Schwefelkies.
 Pyrochlor 402.
 Pyroklasit 984.
 Pyrolusit 140.
 Pyromelin 266.
 Pyromorphit 355.
 Pyrop 697.
 Pyrophyllit 585.
 Pyrophysalith s. Topas.
 Pyropissit 966.
 Pyroretin 968.
 Pyrorthit 748.
 Pyrosklerit 542.
 Pyrosmalith 875.
 Pyroxen s. Augit.
 Pyrrhit 431.
 Pyrrhosiderit s. Göthit.
 Pyrrhotin s. Magnetkies.

Q.

Quarz 130. 1007.
 Quecksilber 7.
 Quecksilberbranderz 962.

Quecksilberhornerz 192.
 Quecksilberoxyd, antimon-
 saures 387.
 Quecksilberoxydul, selenig-
 saures 388.
 Quecksilbersalpeter 481.
 Quellerz 153. 154.

R.

Radiolith 792.
 Rädelerz s. Bournonit.
 Randanit s. Kieselguhr.
 Raphilith 471.
 Raseneisenstein 153.
 Rastolyt 880.
 Rasoumoffskin 588.
 Raunit 831.
 Rauschgelb s. Operment.
 Rauschroth s. Realgar.
 Rautenspath s. Bitterspath.
 Realgar 38.
 Redruthit s. Kupferglanz.
 Reissacherit 1008.
 Reissblei s. Graphit.
 Remingtonit 432.
 Rensselaerit 1013.
 Retinalith 525.
 Retinit 966.
 Reussin 282.
 Retzbanyit 1008.
 Rhätizit s. Cyanit.
 Rhodalith 584. 876.
 Rhodiumgold 432.
 Rhodizit 250.
 Rhodochrom 542.
 Rhodochrosit s. Manganspath.
 Rhodonit 458. 461.
 Rhyakolith 1002.
 Ripidolith 534. 587. 991.
 Rittingerit 432.
 Römerit 292.
 Romanzowit 690.
 Romeit 385.
 Roselit 1008.
 Rosellan 592.
 Rosenquarz 132.
 Rosit s. Rosellan.
 Rothbleierz 298.
 Rotheisenstein 128.
 Rothgültigerz, dunkles 83.
 Rothgültigerz, liches 84.

Rothkohlit s. Granat.
 Rothkupfererz 123. 1003.
 Rothnickelkies 20.
 Rothspiesglaserz 157.
 Rothzinkerz 125.
 Rubin s. Turmalin.
 Rubin 126.
 Rutherfordit 452.
 Rutil 100. 1003.

Saackit 609.
 Safflorit s. Spieskobalt.
 Sait 451. 452.
 Salmiak 120. 1000.
 Salpater s. Kalisalpeter.
 Salt s. Sulfidit.
 Salzkupfererz s. Atacamit.
 Samarkit 577.
 Samara 1009.
 Sandia s. Orthoklas (gläseriger Feldspath).
 Saphir 126.
 Saphirin 769.
 Saponit 577.
 Sarkolith 713. 804. 844.
 Sassolin 455.
 Saussurit 605.
 Savit 876.
 Scarbroit 584.
 Scheelbleierz 304.
 Scheelit 303.
 Schererit 974.
 Schieferspath 209.
 Schilfglaserz 82.
 Schillerspath 532.
 Schneiderit 810.
 Schörl s. Turmalin.
 Schorlamit 886.
 Schrifterz 15.
 Schrötterit 582.
 Schwarzbleierz s. Weissbleierz.
 Schwarzbraunsteinerz 460.
 Schwarzerz s. Fahlerz.
 Schwarzkupfererz 124.
 Schwarzspiesglaserz s. Bournonit.
 Schwatzit s. Fahlerz.
 Schwefel 2.

Schwefelkies 44.
 Schwefelkobalt s. Kobaltkies.
 Schwerbleierz 444.
 Schwerspath 253. 1009.
 Schwerstein s. Scheelit.
 Schweruranerz 170.
 Schwimmkiesel 435.
 Sclerotinit 972.
 Sebeckit 795.
 Seifenstein 877.
 Selenzinn 440.
 Selensulfid s. Grünerde.
 Selit 229.
 Selen 2.
 Selenblei 20.
 Selenbleikupfer 22.
 Selenkobaltblei 84.
 Selenkupfer 22.
 Selenkupfererz 22. 1040.
 Selenquecksilber 22. 1040.
 Selenquecksilberblei 22. 1044.
 Selenquecksilberkupfer 22.
 Selenquecksilberkupferblei 22.
 Selenschwefel 2.
 Selenschwefelquecksilber 27.
 Selensilber 24.
 Senarmontit 441.
 Serbian s. Miloschin.
 Sericit 1012.
 Serpentin 525. 1012.
 Sesquisilicate of manganese 458. 474.
 Severit 1012.
 Seybertit 848.
 Siderit s. Spath Eisenstein. (Quarz).
 Sideromelan 779. 867.
 Sideroplesit 224.
 Sideroschisolith 851.
 Silber 7.
 Silberamalgam 7.
 Silberblende s. Rothgültigerz.
 Silberglanz 52.
 Silberhornerz 194.
 Silberkupferglanz 53.
 Silberwismuthglanz s. Wismuthsilber.
 Sillimanit 558. 559.
 Sismondin 847.
 Sisserskit s. Osmiridium.

Skapolith 713.
 Skleroklas s. Diamant.
 Skolecit s. Sebeckit.
 Skolopsit 744.
 Skorolith 773.
 Skorodit 370.
 Sketolith 870.
 Sloanit 379.
 Smaltin s. Spieskobalt.
 Smeragd 354.
 Smectit 535. 570.
 Smellit 535.
 Smirgel 126.
 Smithsonit s. Zinkstein.
 Soda 229. 231.
 Sodalith 702.
 Sommervillit 720.
 Sonnenstein 612.
 Sordavallit 773.
 Spadait 520.
 Spargelstein s. Apoll.
 Spartait s. Kalispath (s. Sparta).
 Spath Eisenstein 22.
 Speckstein 514. 1012.
 Speerkies 44.
 Speiskobalt 22. 1012.
 Spessartin s. Granat.
 Sphalerit s. Zinkblende.
 Sphärosiderit 222. 224.
 Sphärosiderit, unger 225.
 Sphärostilbit 821.
 Sphärolith 637.
 Sphen s. Titanit.
 Spinell 461.
 Spodumen 499.
 Spreustein 792.
 Sprödglasserz 99.
 Sprudelstein 205.
 Stannit 1013.
 Stassfurthit 256.
 Staurolith 567.
 Steatit s. Speckstein.
 Steinheilith 766.
 Steinkohle 980.
 Steinmannit 432.
 Steinmark 576.
 Steinöl 978.
 Steinsalz 439. 1014.
 Stellit 514.
 Stephanit s. Sprödglasserz.

Sternbergit 420.
Stiblit 186.
Stilbit 826. 828.
Stilpnomelan 879.
Stilpnosiderit 447.
Stolzit s. Scheelbleierz.
Strahlerz 378.
Strahlkies s. Speerkies.
Strahlstein 474.
Strahlzeolith s. Desmin.
Strakonitzit 880.
Stratopeit 464.
Striegisan s. Wawellit.
Stroganowit 747. 1018.
Stromeyerit s. Silberkupferglanz.
Stromnit 204.
Strontianit 203.
Strontianocalcit 244.
Stypticit 276.
Subsesquisulfate of alumina 286.
Succinit s. Bernstein.
Sulfatocarbonate of barytes 202.
Sumpferz 453.
Sundvikit 593.
Supersulfuretted lead 49.
Susannit 297.
Svanbergit 364.
Sylvanit s. Schriflerz.
Sylvin 489.
Symplesit 432.
Szekso 229.

T.

Tabergit 990.
Tachyalphtit 895.
Tachydrit 495.
Tachylith 779. S. auch Side-
 romelan.
Tafelspath s. Wollastonit.
Tagilit 345.
Talcit 582.
Talk 546.
Talkapatit 354.
Talkeisenerz 432.
Talkhydrat s. Brucit.
Talkoid s. Talk (v. Pressnitz).
Talkspath 244.

Talksteinmark 580.
Tantalit 388.
Tarnovizit 208.
Tauriscit 273.
Tautoklin 246.
Tautolith s. Bucklandit.
Tekoretin 976.
Tellur 2.
Tellurblei 44.
Tellurgoldsilber 44.
Tellurit s. Tellurocker.
Tellurocker 4044.
Tellursilber 44.
Tellurwismuth 4. 4048.
Tennantit 88.
Tenorit 424.
Tephroit 447.
Teratolith s. Eisensteinmark.
Tesseralkies 25.
Tetartin s. Albit.
Tetradymit 4.
Tetraedrit s. Fahlerz.
Tetraphylin 324.
Thalit 877.
Tharandit 243.
Thenardit 258.
Thermonatrit s. Soda.
Thermophyllit 524.
Thjorsaut s. Anorthit.
Thomsonit 786.
Thon 572. 4044.
Thoneisenstein 455.
Thonerdehydrat 446.
Thonerdephosphat 339.
Thorit 544.
Thraulith 852.
Thrombolith 349.
Thulith 762.
Thuringit 854.
Tinkal 250.
Titaneisen 406. 4045.
Titanit 884.
Titanolivin 440.
Tiza 254.
Tombazit 433.
Topas 563.
Topfstein 548.
Torrelith 394. 880.
Traversellit s. Augit (456).
Tremenheerit s. Graphit.
Tremolit 468.

Trichalcit 373.
Tripel 436.
Triphan s. Spodumen.
Triphylin 323. 4046.
Triplit 325.
Tritomit 548.
Trona 230.
Tro. stit 446.
Tschewkinit 887.
Tuesit 576.
Turgit 989.
Türkis 338.
Turmalin 672.
Turnerit 779.
Tyrit 404.
Tyrolit s. Kupferschaum.

U.

Uigit 785.
Ullmannit s. Antimonnickelglanz.
Umbra 4046.
Unghwarit 588.
Unionit 644. 750. 4020.
Urao 230.
Uralit 498.
Uralorthit s. Orthit.
Uranblüthe 279. 296.
Uranglimmer 344.
Urangrün 296.
Uranit 344.
Urankalkcarbonat 242.
Uranochalcit s. Urangrün.
Uranocker 455. 279.
Uranotantal 297.
Uranoxydsulfate 278.
Uranoxydoxydulsulfate 295.
Uranpecherz 475. 4047.
Uranvitriol 279.
Urao 230.
Urdit 4047.
Uwarowit 697.

V.

Valencianit 622.
Valentinit s. Antimonblüthe.
Vanadinbleierz s. Vanadinit.
Vanadinit 345.
Vanadinkupferbleierz 344.
Vanadinocker 442.
Variscit 433.
Varvicit 484.

Vauquelinit 200.
 Vermiculith 548.
 Vesuvian 732.
 Villarsit 522.
 Violan 779.
 Vitriolocker 272.
 Vivianit 325.
 Volknerit 465.
 Voglit 242.
 Volgit 540.
 Volborthit 202.
 Volgerit 4017.
 Voltait 292.
 Voltzit 188.
 Vorhausit 522, 525.
 Vosgit 4017.
 Vulpinit 261.

W.

Wad 422.
 Wagnerit 249.
 Walchowit s. Retinit.
 Waldheimit 760.
 Warwickit 4017.
 Washingtonit 414.
 Wasserbleis. Molybdänglanz.
 Wawellit 235, 4019.
 Websterit s. Aluminat.
 Wehrilit 742.
 Weissbleierz 207.
 Weissenz s. Weissstellur.
 Weissgültigerz 88, 99.
 Weissgit 1002.
 Weissit 222.
 Weisskupfererz 422.
 Weissnickelkies 21.
 Weissplattenglanz 441.
 Weissstellur 45.
 Wernerit 715, 4018.
 Whewellit 242.
 Whitneyit 225.

Wiesenerz 422.
 Wiktisit 789.
 Willemit 442.
 Williamit 526.
 Wilsonit 292.
 Wiserit 4412.
 Wismuth 4 4018.
 Wismuthbleierz s. Wismuth-
 silber.
 Wismuthblende 776.
 Wismuthglanz 40.
 Wismuthgold 20.
 Wismuthkobalterz 422.
 Wismuthnickelkies s. Nickel-
 wismuthglanz.
 Wismuthocker 442.
 Wismuthsilber 20.
 Wismuthspath 244.
 Withamit s. Epidot.
 Witherit 201.
 Wittichenit 402.
 Wittingit 220.
 Wodankies 424.
 Wöhlerit 292.
 Wolchit s. Antimonkupfer-
 glanz.
 Wolchonskalt 220.
 Wolfram 205.
 Wolframbleierz s. Scheelblei-
 erz.
 Wolframocker 442.
 Wolfsbergit s. Kupferanti-
 monglanz.
 Wollastonit 449.
 Wörthit 222.
 Wulfenit s. Gelbbleierz.
 Würfelers 271.

X.

Xanthit 727, 728.
 Xanthokon 25.

Xanthosiderit 452.
 Xanthophyllit 242.
 Xenolith 222.
 Xenotim 220.
 Xylochlor 202.
 Xylorolla 270.

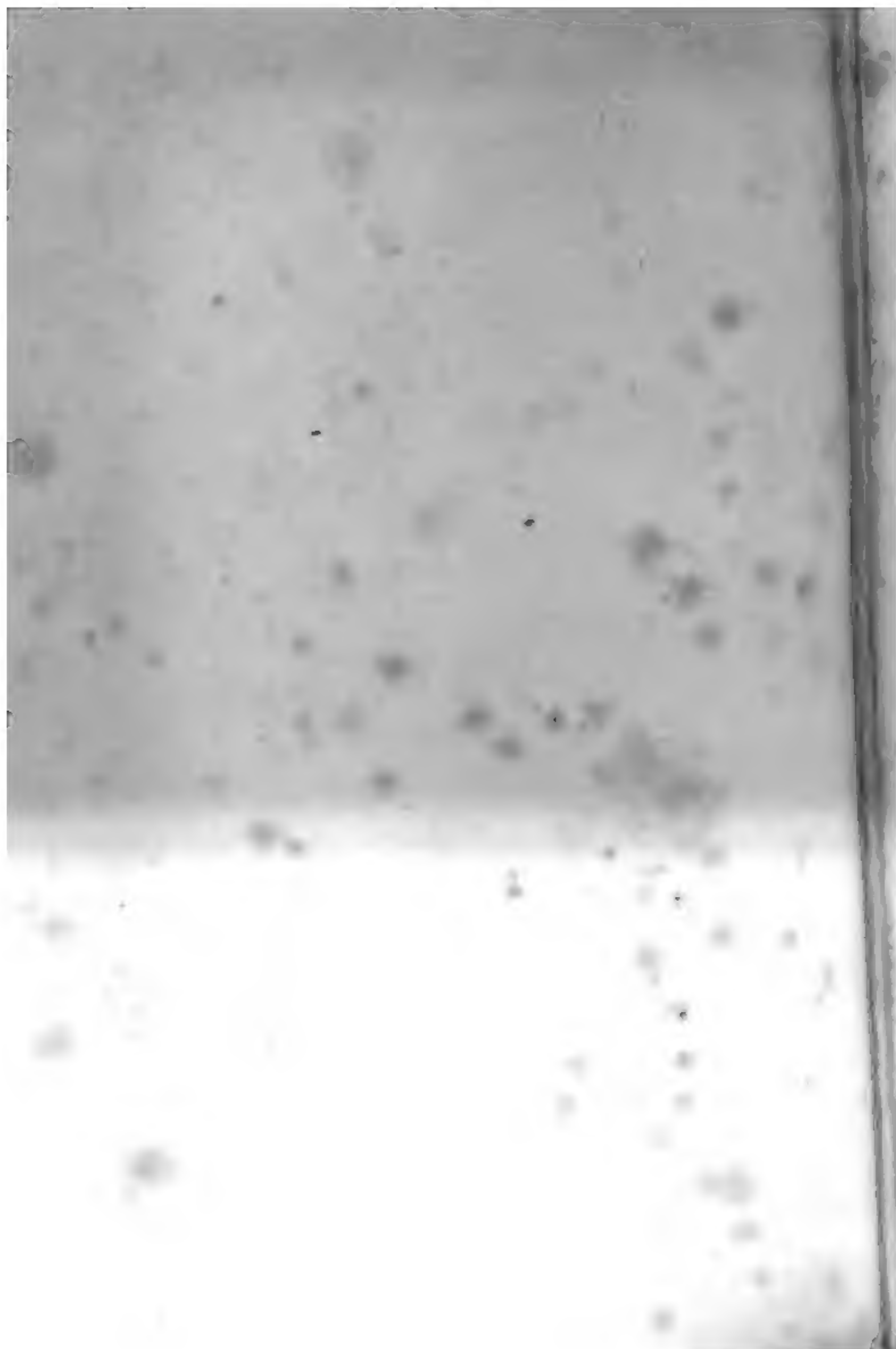
Y.

Ytterspath 222.
 Ytrocrit 402.
 Yttrilmenit 222.
 Yttrilmenit 222.
 Yttrilmenit 222.

Z.

Zamtit 4019.
 Zeeconit 222.
 Zeeconit 222.
 Zinkonit 27.
 Zinkazurit 222.
 Zinkbleispath 222.
 Zinkblende 46, 4019.
 Zinkblüthe 222.
 Zinkeisenspath s. Zink-
 kiesel.
 Zinkit s. Rothkieserit.
 Zinkosit 222.
 Zinkspath 222, 4019.
 Zinkvitriol 222.
 Zinnerz s. Zinnstein.
 Zinnkies 421.
 Zinnober 22.
 Zinnstein 422, 4019.
 Zippelit s. Uranblende.
 Zirkon 222.
 Zoisit 749, 4020.
 Zorgit s. Selenquecksilber.
 Zundererz 421.
 Zwieselit 222.
 Zygodit 244.





1911

